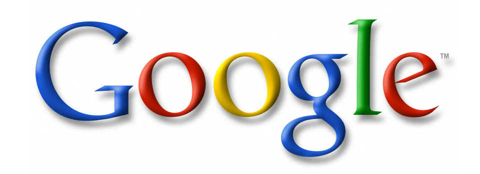




OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé Rozier, *de plusieurs Académies, & par M. J. A.* Mongez *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c.*

JUILLET, 1782.

TOME XX.





A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

LETTRE

De S. E. M. le Comte JUAN GREGOREVITSCH DE CZERNISCHEW; *Vice-Président du Collège de l'Amirauté, Chambellan actuel, & Chevalier des Ordres de Russie & de Pologne, à l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, sur l'inflammation d'un mélange de noir de fumée & d'huile; traduite du Russe.*

LE 20 Avril, à 11 heures du soir, on apperçut dans le Port de Cronstadt une fumée épaisse, qui s'élevoit d'une frégate de l'escadre qui se préparoit à mettre à la voile, quoique depuis cinq jours il n'y eût abso-

lument point eu de feu. Cette fumée parut sortir de la chambre du maître d'équipage, fermée & cachetée depuis quatre heures : on y avoit porté & déposé plusieurs choses nécessaires à l'entier équipement de la frégate. On força la porte de la chambre, & l'on y vit des toiles à voiles rouges de feu & étincelantes.

Toutes les recherches qu'on put faire pour découvrir la cause de cet accident furent infructueuses, & à la fin on auroit été obligé de laisser la chose dans l'obscurité qui l'enveloppoit, en soupçonnant peut-être des personnes innocentes, ainsi que l'année dernière, à l'occasion d'un semblable accident, si *Sa Majesté Impériale* n'avoit pas daigné elle-même mettre sur la voie les personnes chargées de cet examen, en me donnant l'ordre suivant :

« Comme nous avons vu, par le Journal que vous nous avez présenté » touchant l'accident arrivé à la frégate Marie, qu'il y avoit eu dans la » chambre où le feu s'est manifesté, quelques rouleaux de cordages, & » au milieu d'un hamac, un mêlange de suie & d'huile enveloppé, & » destiné à la peinture du vaisseau, nous nous souvenons qu'entre autres » causes du feu qui prit l'année dernière aux magasins de chanvre, on avoit » allégué que cet incendie pouvoit avoir eu lieu, parce que le chanvre » avoit peut-être été enveloppé de nattes enduites, ou bien amoncelé avec » ces mêmes nattes : c'est pourquoi vous aurez soin d'examiner scrupuleu- » sement cette observation dans le cas présent ».

J'ai d'abord communiqué cet ordre au Comité nommé par le Collége de l'Amirauté à cet examen, & qui étoit composé d'un Membre dudit Collége, du Commandant en chef du Port, & de quelques autres Officiers de Pavillon. Ce Comité résolut, en conformité de l'ordre Impérial qu'il avoit pour guide, d'examiner attentivement si l'incendie en question n'auroit pas pu être l'effet physique d'une cause qui eût pu le produire d'elle-même ; & comme on a vu effectivement, par le procès-verbal dressé à cet effet, qu'il s'étoit trouvé dans la chambre du Maître d'équipage, où la fumée s'étoit manifestée, un mêlange de suie & d'huile, & qu'en l'éteignant on le vit jeter des étincelles, on résolut de faire des expériences là-dessus. Pour cet effet, on fit le même mêlange de suie & d'huile que celui de la frégate : on mit dans un seau 40 ℔ de suie : on y versa 35 ℔ d'huile de chenevis cuite, que l'on répandit après l'y avoir laissé durant une heure. On laissa la suie imbibée d'huile dans le seau autant de temps qu'un pareil mêlange aussi dans un seau resté dans la frégate, c'est-à-dire, quatre heures ; ensuite on enveloppa cette masse de suie, & on la mit dans un hamac, placé à côté de la chambre du Conseil ; & pour éviter tout soupçon, deux Membres du Comité mirent leur cachet sur le hamac & sur la porte, que l'on fit garder par une sentinelle. Pour plus de sûreté, quatre Officiers de Marine eurent ordre d'y

avoir l'œil pendant la nuit, & d'avertir le Commandant en chef, au moindre signe de fumée.

Cette expérience se fit le 26 Avril à 11 heures avant midi, en présence de tous les Officiers qui avoient été nommés pour y assister. Le lendemain à 6 heures, après un intervalle de 13 heures depuis l'apposition du scellé, la fumée se manifesta. Le Commandant en fut averti sur-le-champ par le plus ancien Officier de garde. Il y accourut promptement, vit par un trou de la porte sortir de la fumée du hamac; & avant que de desceller la porte, il envoya chercher les autres Membres du Comité: mais comme la fumée devenoit trop épaisse, & que le feu commençoit à éclater, il se vit obligé d'ouvrir la porte sans les attendre. Dès que l'air libre eut pénétré jusqu'au hamac, il commença à s'enflammer & brûla.

Le Collége de l'Amirauté résolut de réitérerces expériences en plusieurs endroits & de différentes façons, pour mieux approfondir les effets & les suites de ce mêlange de suie & d'huile enveloppé de toile: elles ont réussi pour la plupart.

Je suis persuadé que l'Académie Impériale des Sciences prendra cet objet en considération, & qu'elle fera des expériences relatives, qui conduiront à de nouvelles découvertes.

J'ai l'honneur de joindre ici une notice de la quantité de suie & d'huile qu'on a employée, aussi-bien que du temps que le mêlange a mis à s'enflammer. J'ai jugé à propos d'y ajouter la remarque, que les mêlanges de 3 ℔ de suie & d'$1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, faits dans ma maison, se sont toujours enflammés. JUAN, *Comte* CZERNISCHEW.

I. *Expériences faites au Port des Galères.*

I. Le 28 Avril, à 3 heures après midi, on versa sur 20 ℔ de suie ordinaire, 20 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit ensuite un gobelet.

II. A quatre heures du même après-midi, on versa ce gobelet d'huile de chenevis cuite sur 2 ℔ de suie ordinaire.

Ces deux masses furent scellées & enfermées dans la chambre attenante au Corps-de-Garde.

Effet. Le lendemain 29, le matin à 10 heures, la première masse enveloppée dans un hamac n'avoit acquis aucune chaleur. La seconde, qui étoit restée dans une cuve, fut trouvée chaude: on l'enveloppa dans de la toile, & on en vit sortir de la fumée vers le soir.

III. Le 29 Avril, vers les 5 heures du soir, on versa 4 ℔ d'huile de chenevis cuite sur 8 ℔ de suie ordinaire, & on enferma la masse dans la chambre du bain.

Effet. La chaleur se manifesta à 8 heures du soir, mais elle ne fut suivie d'aucun embrasement.

IV. Le même soir, à 9 heures on versa sur 20 ℔ de suie ordinaire $17\frac{1}{2}$ ℔ d'huile commune, dont on répandit 7 ℔ au bout d'une heure. La masse reposa pendant 5 heures ; le lendemain 30, le matin à 3 heures, on l'enveloppa dans un hamac, & on l'enferma dans la chambre du Corps-de-Garde.

Effet. La masse devint chaude au bout de 3 heures, & elle s'embrasa à 12 heures & demie. Le feu qui sortit du milieu fut violent.

V. Le 29 Avril, à 10 heures du soir, on versa sur 20 ℔ de minium 10 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit ensuite $7\frac{1}{2}$ ℔ : on plaça cette masse dans le comptoir.

VI. Le même soir à 11 heures, on versa sur 3 ℔ de suie d'Hollande $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite. Cette masse fut déposée dans la chambre de l'Officier, auprès des magasins.

VII. En même temps on versa aussi $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite sur 10 ℔ de suie commune, & on enferma cette mixtion dans la chambre de la Garde, à côté du comptoir.

VIII. Le 1er Mai, à 1 heure après-midi, on versa sur 18 ℔ de suie commune 13 ℔ d'huile ordinaire, dont on répandit après quelques momens 5 ℔, & la masse fut mise dans la chambre du Corps-de-Garde.

Effet. Toutes ces masses acquirent quelque degré de chaleur, sans s'embraser ; & au bout de quelques heures, elles se refroidirent.

IX. Le 1er Mai, à 2 heures après-midi, on prit 10 ℔ de suie ordinaire, & 5 ℔ d'huile de chenevis commune ou crue, dont on répandit ensuite 1 ℔ à 7 heures du soir. La masse fut enveloppée dans un hamac, & enfermée dans la chambre du bain.

Effet. Le lendemain 2, à 9 heures du matin, la masse commença à donner des indices de chaleur ; & à 6 heures du soir, elle s'embrasa avec violence.

II. *Expériences faites dans l'Hôtel de S. E. M. le Comte de Czernischew.*

I & II. Le 30 Avril à midi, on prépara les deux mêlanges suivans.

3 ℔ de suie d'Hollande avec $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

3 ℔ de suie d'Hollande avec 3 ℔ d'huile de chenevis cuite.

On enveloppa ces deux masses, d'abord après leur mixtion, dans des toiles : on posa la première dans le vestibule du bain, & l'autre dans un corridor ayant deux fenêtres exposées au sud.

Effet. À 6 heures du soir, l'une & l'autre masses acquirent de la chaleur ; mais il ne s'ensuivit aucun embrasement.

III. Le 1er Mai à midi, on versa 10 ℔ d'huile de chenevis cuite sur 10 ℔

de suie d'Hollande : on laissa reposer la masse pendant 5 heures sans la mêler : on l'enveloppa enfin dans un hamac, & on l'enferma dans le vestibule du bain.

Il n'en résulta aucune chaleur.

IV. Le 3 Mai, à 11 heures avant midi, on mêla ensemble 3 ℔ de suie ordinaire avec 1½ ℔ d'huile de chenevis cuite. Cette masse reposa durant une heure, & fut ensuite enveloppée dans un hamac, & transportée dans le vestibule sus-mentionné.

Effet. Elle s'embrasa à 4 heures & demie après-midi : on la porta à l'air libre, & elle brûla plus de 3 heures.

V. Le 4 Mai, à 10 heures avant midi, on répéta l'expérience précédente, & on enveloppa la masse, une heure après la mixtion, dans de la toile.

Effet. A 2 heures & demie après-midi, on en vit sortir de la fumée; à 3 heures il en sortit des étincelles; & après que la masse fut exposée à l'air libre, elle s'enflamma & se consuma.

VI. Le même jour, à 12 heures & demie, on fit une seconde répétition de la IV[e] expérience, en enveloppant la masse dans un hamac, toujours une heure après la mixtion.

Effet. Les mêmes phénomènes eurent lieu à 5 heures du soir.

VII & VIII. Le 5 Mai à 4 heures du matin, on prépara deux masses pareilles à celle de la IV[e] expérience & des suivantes : on enveloppa l'une & l'autre dans des toiles, & on les enferma dans le vestibule du bain.

Effet. A 8 heures du matin l'une & l'autre masses s'embrasèrent.

III. *Expériences faites à Cronstadt le* 28 *Avril, à* 5 *heures du soir.*

Avertissement. Dans les six premières de ces expériences, on versa simplement l'huile sur la suie, & on laissa reposer les masses pendant 4 heures, c'est-à-dire, jusqu'à 9 heures du soir. On répandit ensuite l'huile superflue, dont le poids est marqué à chaque expérience. Enfin, on enveloppa les portions de suie ainsi imbibées dans de vieux hamacs, & on les posa dans une chambre à une distance suffisante l'une de l'autre. Dans les deux dernières expériences, les masses furent, d'abord après leur mixtion, enveloppées dans des hamacs.

I. 40 ℔ de suie commune.

35 ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit au bout de quatre heures 24 ℔.

Effet. La masse s'embrasa le lendemain matin à 5 heures ¾.

II. 20 ℔ de suie commune.

17½ ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit 7 ℔.

Effet. L'embrasement eut lieu à la même heure.
III. 10 ℔ de suie commune.
5 ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit $3\frac{1}{2}$ ℔.
Effet. La chaleur de la masse augmenta jusqu'à 5 heures $\frac{3}{4}$ du lendemain matin; mais il n'y eut point d'embrasement.
IV. 4 ℔ de suie d'Hollande.
4 ℔ d'huile de chenevis crue: on n'en répandit rien.
Effet. La masse s'embrasa à 12 heures $\frac{1}{2}$ de la nuit.
V. 8 ℔ de suie commune.
4 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit $\frac{1}{2}$ ℔.
Effet. La masse s'échauffa & se refroidit alternativement, sans s'enflammer.
VI. 32 ℔ de minium.
10 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit $7\frac{1}{2}$ ℔.
Effet. Il ne se manifesta aucune chaleur.
VII. 3 ℔ de suie d'Hollande.
$\frac{3}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.
Effet. La masse s'embrasa à 9 heures du soir, c'est-à-dire, au bout de 4 heures. On ne l'éteignit qu'avec peine; même après l'avoir jettée dans une cuve remplie d'eau, elle remonta, & brûla encore pendant quelque temps.
VIII. 10 ℔ de suie commune.
$\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.
Effet. La masse s'échauffa, & la chaleur augmenta jusqu'à minuit; elle diminua ensuite, & la masse redevint froide.

IV. *Expériences faites à l'Amirauté.*

I. Le 28 Avril, à 6 heures 20′ du soir, on versa sur 45 ℔ de suie commune, 25 ℔ d'huile de chenevis crue; 1 heure après, on en répandit 14 ℔; & au bout de 4 heures, on enveloppa la masse dans de la toile, & on la mit dans une chambre voûtée sans fenêtres.

Effet. La masse s'embrasa le 30 à 3 heures 55′ du matin; par conséquent 27 heures 35′ après l'avoir enveloppée.

II. Le 29 Avril, à 3 heures après-midi, on versa, sur 40 ℔ de suie commune, 35 ℔ d'huile crue: on procéda comme dans l'expérience précédente, en répandant $27\frac{1}{2}$ ℔ d'huile. La masse fut mise dans une chambre à deux croisées.

Effet. L'embrasement eut lieu le lendemain après-midi, à 2 heures 15′, ou 23 heures 45′ après qu'on eut enveloppé la masse.

III. A 4 heures du même jour 29 Avril, après-midi, on réitéra le même procédé avec 32 ℔ de suie commune, & 16 ℔ d'huile de chenevis

cuite,

cuite, dont on répandit 13 ℔. La maſſe fut poſée dans une chambre à une ſeule croiſée.

Effet. Le feu y prit le lendemain à 9 heures 45′ du ſoir, 12 heures 45′ après que la maſſe eut été enveloppée.

IV. A 5 heures du même après-midi, on verſa ſur 6 ℔ de ſuie d'Hollande, un poids égal d'huile de chenevis crue, & on n'en répandit rien. La maſſe fut dépoſée dans la chambre à une croiſée.

Effet. On obſerva de la chaleur, mais elle ne fut point ſuivie d'embraſement. Au bout de 18 heures, la maſſe fut refroidie.

V. A 6 heures du même ſoir, on fit un eſſai avec 32 ℔ de minium, ſur lequel on verſa 10 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit au bout d'une heure 7 ℔. On mit la maſſe dans la chambre à deux croiſées.

Effet. Il ne ſe manifeſta aucune chaleur.

VI. Le lendemain 30 Avril, à 8 heures du matin, l'expérience fut faite avec 10 ℔ de ſuie commune & 4 ℔ d'huile de chenevis cuite, ſans en répandre. La maſſe fut encore enfermée dans la chambre à deux croiſées.

Effet. La chaleur ſe manifeſta au bout de 58 heures, mais il n'y eut point d'embraſement.

VII. Le 1er Mai, à 12 heures $\frac{1}{2}$, on mêla enſemble 20 ℔ de ſuie commune, & 17 ℔ d'huile de chenevis crue : on enveloppa enſuite cette maſſe dans de la toile, & on la tranſporta dans une chambre dont les deux fenêtres regardent le ſud.

Effet. La maſſe s'échauffa au commencement, mais elle ne s'embraſa pas, & ſe refroidit au bout de 48 heures.

VIII. IX. A la même heure, on fit encore deux mixtions pareilles à celle de l'expérience précédente, en employant pour la première :

10 ℔ de ſuie commune, & 5 ℔ d'huile de chenevis cuite ; & pour la ſeconde :

$3\frac{1}{2}$ ℔ de ſuie d'Hollande, & 3 ℔ d'huile de chenevis cuite.

On tranſporta ces deux maſſes, enveloppées dans de la toile, dans la même chambre à deux croiſées vers le ſud.

Effet. Les phénomènes furent les mêmes que dans l'expérience précédente, à l'exception que les maſſes ſe trouvèrent déjà refroidies au bout de 18 heures.

X. XI. Le 4 Mai, à 11 heures avant midi, on fit deux eſſais. Dans le premier, on mêla enſemble 10 ℔ de ſuie commune, & 8 ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit à midi le ſuperflu peſant 1 ℔. Dans le ſecond eſſai, on employa pour la même quantité de ſuie 8 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit au bout d'une heure $1\frac{1}{2}$ ℔. A 4 heures après-midi, on enveloppa l'une & l'autre maſſes dans de la toile, & on les mit dans la chambre à deux croiſées vers le ſud.

Effet. Ces deux masses donnèrent les mêmes phénomènes: elles manifestèrent d'abord de la chaleur, mais elles ne s'embraserent pas; & au bout de 32 heures, l'une & l'autre avoient perdu toute chaleur.

XII. XIII. A la même heure, on fit encore deux mixtions, en employant pour la première 2 ℔ de suie d'Hollande, & $\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite: & pour la seconde, 1 ℔ de suie d'Hollande, & $\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite: on mit l'un & l'autre paquets dans la chambre à deux croisées.

Effet. Aucun indice de caléfaction pendant 32 heures.

XIV. XV. Toujours au même avant-midi, & dans la même chambre, on mit les deux mixtions suivantes enveloppées dans des toiles.

La première, de $2\frac{1}{2}$ ℔ de suie commune, & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

La seconde, de $2\frac{1}{2}$ ℔ de suie d'Hollande, & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

Effet. Ces deux masses s'échauffèrent au commencement, & se refroidirent au bout de quelques heures.

XVI. Le 5 Mai, à 8 heures du matin, on mêla ensemble 3 ℔ de suie commune avec $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite: on enveloppa la masse comme dans les expériences précédentes, & on la déposa dans une chambre à deux croisées exposées vers le nord.

Effet. A 1 heure 45′ après-midi, ou bien au bout de $5\frac{3}{4}$ heures, la masse s'enflamma, & le feu fut très-vif.

V. *Expériences faites à l'Amirauté, le 2 Mai, avec du Chanvre, de l'Huile de Chenevis & de la Suie.*

A 12 heures & demie, on entortilla dans des toiles les huit mêlanges suivans, & on les mit dans la chambre à deux croisées exposées vers le nord.

I. Du chanvre poissé & de l'huile de chenevis crue.

II. Du chanvre poissé & de l'huile de chenevis cuite.

III. Du chanvre serancé & de l'huile de chenevis crue.

IV. Du chanvre serancé & de l'huile de chenevis cuite.

V. Du chanvre poissé, de l'huile de chenevis crue & de la suie.

VI. Du chanvre poissé, de l'huile de chenevis cuite & de la suie.

VII. Du chanvre serancé, de l'huile de chenevis crue & de la suie.

VIII. Du chanvre serancé, de l'huile de chenevis cuite & de la suie.

Le dernier paquet où le chanvre n'avoit point été humecté considérablement, fut le seul qui s'échauffa & s'embrasa. Cela arriva à 4 heures & demie après-midi, c'est-à-dire au bout de 4 heures. Les sept autres pa-

quets, où une plus grande portion d'huile avoit été employée, ne donnèrent aucun indice de caléfaction, quoiqu'on ait attendu au-delà de 28 heures.

VI. *Expériences faites à l'Amirauté le 4 Mai, à 11 heures avant midi; dans la chambre à deux croisées exposées au sud.*

I. 1 ℔ de chanvre poissé, humectée de $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis crue, commença d'abord à s'échauffer: mais il ne s'ensuivit point d'embrasement; & au bout de 31 heures, la chaleur avoit entiérement disparu.

II. Les trois masses suivantes n'ont donné aucun indice de caléfaction, quoiqu'on les ait observées pendant 31 heures.

1°. 1 ℔ de chanvre poissé & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

2°. 1 ℔ de chanvre serancé & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis crue.

3°. 1 ℔ de chanvre serancé & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

Expériences sur l'inflammation spontanée de la suie mêlée avec différentes huiles, par M. J. G. GEORGI; *traduites de l'Allemand.*

PEU après que le bruit se fut répandu que la frégate Impériale *Marie* avoit pris feu dans le port de Cronstadt, ce qui arriva le 20 d'Avril 1781, on commença à parler aussi d'un mêlange de suie & d'huile, dont l'inflammation spontanée devoit avoir causé cet incendie. En supposant le fait avéré, il paroissoit bien paradoxe qu'on n'eût encore jamais observé la réalité, ni même la possibilité d'un pareil phénomène, vu que sans contredit le mêlange en question s'est fait, non une fois, mais des millions de fois dans toutes les contrées de l'Europe, & qu'il s'est trouvé, soit par accident, soit à dessein, tantôt couvert, tantôt à découvert, tantôt dans un lieu, tantôt dans un autre, & cela pendant des intervalles de temps plus ou moins longs. Mais lorsque notre auguste Souveraine eut fait faire des perquisitions sur les lieux mêmes, la chose se trouva certaine, & plusieurs expériences réitérées la confirmèrent. Comme il ne s'agissoit donc plus d'un soupçon, ou d'une simple probabilité, je me mis aussi-tôt de mon propre chef à faire des expériences là-dessus, & peu après je me fis un devoir de les continuer par ordre de Son Excellence M. le Chambellan *de Domaschnef*, Directeur de l'Académie Impériale des Sciences.

Les expériences de l'Amirauté ont été faites avant les miennes; & si elles eussent pu m'être communiquées, j'aurois omis quelques-unes des miennes, ou du moins je les aurois faites d'une autre ma-

nière ; j'aurois tâché, en partant du point auquel l'Amirauté s'étoit arrêté, de pousser mes recherches aussi loin qu'il étoit possible. Mais ne pouvant les obtenir, je fus réduit à considérer la chose comme un problême à résoudre, dont cependant la possibilité étoit démontrée. Les indices que je reçus, par la complaisance de M. *Jean Alb. Euler*, touchant l'une de ces expériences, qui devoit rarement manquer, & qui étoit indiquée dans un rapport du Comité établi à Cronstadt pour cet objet, m'épargnèrent beaucoup de peines inutiles, quoique cette expérience même ne m'ait jamais réussi, quand j'ai voulu la répéter. Lorsque, le 13 du mois d'Août, S. E. M. le Comte *Jean Czernischef*, Vice-Président de l'Amirauté, communiqua à l'Académie les expériences faites par l'Amirauté, je trouvai que les miennes pouvoient servir en partie à les constater, en partie à leur donner plus d'étendue, & en général à répandre du jour sur toute cette matière. C'est pourquoi je vais transcrire ici mes observations, telles que je les ai présentées à l'Académie le 5 de Juillet 1781, en y ajoutant celles que j'ai faites depuis.

Pour éviter les répétitions qui pourroient se glisser dans mon récit, je me crois obligé de faire préalablement les remarques suivantes :

La suie ou le noir de fumée d'Allemagne est ce que les Allemands appellent suie de Peintre (*Mahler-Russ*), & qu'on nomme ici noir à noircir. On le vend ici en boîtes plus ou moins grandes, qui ont la forme de petits tonneaux, sous le nom de suie d'Hollande (*Ghollands-kaja Saya*). Je me servirai indifféremment de ces divers noms. C'est une matière très-fine, très-légère & très-noire dans son genre.

La suie ou le noir de fumée de Russie est une substance plus grossière, plus pesante au triple ou au quadruple de l'autre, & plus grasse en apparence. On la tire des résidus de la poix, aussi-bien que du bois de sapin résineux. On s'en sert communément pour peindre le boisage, à cause du bon marché. C'est de cette dernière espèce qu'étoit le noir que le Barbouilleur à Cronstadt avoit malheureusement mêlé avec de l'huile, & conservé pour son usage. (*Voyez la Lettre du Comte de Czernischef.*)

L'huile de chenevis cuite. C'est cette huile, réduite par la cuisson en vernis, après avoir été mêlée d'un peu de minium, par un procédé assez connu, que nos Barbouilleurs prennent pour leur vernis, qu'ils appellent *olive* de l'huile de chenevis (*kanapli masla*), parce que cette huile est moins chère que celle de lin, & qu'elle ne dépose pas tant de sédiment salin. En place de litharge d'argent, on prend ici sur une livre d'huile environ une demi-once de minium C'est avec de pareils matériaux que l'Amirauté a aussi fait ses expériences.

Pour serrer ou envelopper les masses, j'ai toujours pris de la toile grossière & non blanchie, qui ressemble beaucoup à celle dont on fait les estrapontins à coucher & les voiles des vaisseaux, hormis qu'elle est moins forte.

Les mélanges ont été faits dans une jatte ou un assez grand bassin de bois, où les masses sont toujours demeurées à découvert jusqu'au moment que je les ai enveloppées de toile.

La chambre de l'Académie, qui sert de laboratoire chymique, a deux fenêtres, qui donnent à-peu-près à l'est, & une troisième presque au sud; elle a deux portes. Pour arrêter autant qu'il étoit possible tout mouvement & toute affluence de l'air extérieur, sans être empêché néanmoins dans l'observation des phénomènes, je me suis servi d'une caisse de bois de cinq pieds de long, deux de large & presque autant de haut, qui étoit muni d'un bon couvercle. Je fis faire des échancrures aux deux extrémités de la caisse, & les fis fermer par des vitres. Chaque fois qu'il se manifesta quelque réaction intérieure dans les masses, on sentit une odeur plus désagréable que n'est celle de l'huile bouillante, & on vit s'élever des vapeurs dont les vitres furent humectées.

Expérience I. Le 1er de Mai, je mêlai dans un vase de verre 1 ℔ de noir de fumée de Russie avec une pareille quantité d'huile de lin crue ou non cuite, & je plaçai le vase ouvert dans une cheminée. Cette masse visqueuse ne subit pas le moindre changement sensible, ni ce jour-là, ni les jours suivans.

Expérience II. Un autre mêlange de 1 ℔ de noir de fumée de Russie avec autant d'huile de chenevis crue, resta également inactif.

Expérience III. 1 ℔ de noir de fumée de Russie ayant été mêlée avec 1 ℔ d'huile d'olive crue, le tout demeura froid.

Expérience IV. Le 4 Mai, je fis une masse semblable de 1 ℔ de suie d'Hollande ou d'Allemagne, avec de l'huile de lin, prenant 3 ℔ de cette huile; je plaçai cette mixtion à découvert dans la cheminée, mais elle demeura sans action.

Expérience V. Une autre mixtion de 1 ℔ de suie d'Hollande, avec 3 ℔ d'huile de chenevis crue, qui fut placée à côté de la précédente, demeura tout aussi inactive.

Expérience VI. Le 5 Mai, une mixtion de 1 ℔ de suie d'Hollande avec 3 ℔ d'huile d'olive commune, laissée à découvert, me frustra encore de l'espérance du succès.

Expérience VII. Le 10 Mai, on mit dans le bassin de bois 3 ℔ de noir de fumée de Russie: on répandit dessus 1½ ℔ d'huile de chenevis cuite, & on fit une pâte de ces deux ingrédiens. Après l'avoir laissée durant une heure à découvert, on la pétrit de nouveau; ce que faisant, on la trouva chaude vers le milieu, de façon qu'elle affectoit l'odorat. Là-dessus on la lia bien ferme dans de la toile grossière, après l'avoir encore saupoudrée d'un peu de noir tout sec. Ainsi empaquetée, on la mit dans la caisse qui avoit été préparée dans le laboratoire, & dont il a été parlé au commencement de cette Dissertation. Après qu'elle y eut reposé durant 3 heures & demie, on sentit l'odeur de l'huile bouillante,

devint brune, & quelques momens après, on la vit incandescente; elle s'étendoit insensiblement, & gagnoit un peu par ses bords. Au bout de $\frac{1}{4}$ d'heure, il en arriva autant à une seconde place, & bientôt après à une troisième. Toutes trois étoient rouges comme de la braise, & il en sortoit une fumée épaisse de couleur grisâtre, & d'une odeur moins fétide que n'avoit été celle de la masse entière au commencement de la réaction. La chaleur du paquet n'étoit pas égale de toutes parts.

La masse ayant été ôtée de la caisse, & transportée dans un air plus libre, le feu se développa, formant une flamme de la hauteur d'un empan, mais peu vive, tranquille, & qui donnoit beaucoup de fumée.

Ayant fait une ouverture à une place qui ne brûloit pas, je tirai du milieu du paquet une petite portion de la masse; je la trouvai chaude, mais non ardente, molle, d'un noir luisant, d'une odeur forte & répugnante. Quand je faisois des ouvertures dans la masse en la piquant, il en sortoit peu après une fumée fuligineuse, qui, s'allumant d'elle-même, brûloit en flamme; & en général, le feu n'étoit proprement par-tout qu'à la surface où se faisoient des crevasses: il sortoit de ces crevasses des exhalaisons épaisses, qui, en s'allumant, formoient la flamme. Je n'ai point vu que la masse se soit gonflée sensiblement, soit pendant la réaction, soit pendant l'ignition. Environ au bout d'une heure, les flammes s'éteignirent, & la masse ne fit plus que brûler en braise. Mais lorsque, pour la dégager de ses cendres, on l'eut poussée de la planchette qui la soutenoit sur les pavés de la chambre, & qu'elle se fût par-là un peu éparpillée, elle jetta subitement une flamme violente, jusqu'à 3 pieds de hauteur, qui donna une fumée épaisse & abondante; après quoi cette grande flamme diminua peu-à-peu, & le feu fut réduit de nouveau à la simple incandescence, d'abord avec fumée, & enfin sans fumée. Au bout de huit heures, tout fut consumé. Les cendres étoient grises, tirant sur le noir, & assez compactes; elles pesoient $5\frac{1}{2}$ onces.

Expérience XVIII. Le 4 Juin, je répétai l'expérience précédente avec la même quantité de matières; je versai le vernis d'huile de chenevis sur le noir de fumée, sans mêler autrement ces matières, & procédai en tout comme ci-dessus. Cinq heures après l'opération, la masse fut trouvée froide; je l'enveloppai & la posai dans la caisse. Ce ne fut que 40 heures après avoir été imbibée, & 35 après avoir été enveloppée, qu'elle commença à s'échauffer & à répandre de l'odeur. La chaleur alla en augmentant pendant quatre heures: de manière que l'incandescence spontanée se manifesta 44 heures après l'imbibition. Cette incandescence, & la flamme qui s'ensuivit & qui dura huit heures, présentèrent des phénomènes exactement semblables à tout ce qui arriva dans la 17[e] expérience. Les cendres pesèrent cette fois $5\frac{1}{2}$ onces & 1 scrupule.

Expérience XIX. Le 10 Juin, ayant mis dans la jatte ou le bassin de bois 3 ℔ de noir de Russie, je versai dessus lentement & uniformément

5 ℔

5 ℔ d'huile de lin, qui avoit été cuite en vernis avec $2\frac{1}{2}$ onces de minium; puis je procédai en tout, tant par rapport aux intervalles de temps que par rapport à la manipulation, comme dans les 17e & 18e expériences. Lorsque j'enveloppai la masse, je la trouvai plus pénétrée du fluide que celles que j'avois faites avec de l'huile de chenevis cuite, & où une partie de la suie étoit demeurée à sec. Dix-sept heures après la mixtion & douze heures après l'enveloppement, la masse se mit en réaction, & devint chaude & odorante. La chaleur alla en augmentant durant deux heures consécutives; puis elle diminua, & il ne s'ensuivit point d'autre changement.

Je ne doute pas que l'inflammation spontanée n'eût eu lieu, si j'eusse répété cette expérience avec un peu moins de vernis à l'huile, ou peut-être même sans cela dans un temps sec (car c'étoit un jour de pluie). Je soupçonne que l'huile de pavot, celle de noix, & toute autre huile à vernis ou siccative produiroit le même effet.

Expérience XX. Le 16 Juin, ayant pris 3 ℔ de noir de fumée de Russie, j'y fis imbiber lentement 4 ℔ d'huile d'olive, qui avoit été cuite en manière de vernis, jusqu'à l'évaporation de toute aquosité, quoique par elle-même, & sans chaux de plomb. Lorsqu'au bout d'une heure, je voulus envelopper cette masse comme de coutume dans de la toile grossière, je la trouvai toute molle, & sans aucun reste de suie sèche. C'est pourquoi je la saupoudrai abondamment d'autre suie toute sèche, & la mis dans la caisse; mais il ne s'y manifesta pas le moindre changement.

Expérience XXI. Le 17 Juin, je croyois avoir remarqué que l'inflammation spontanée exigeoit de petites masses de suie imbibées d'huile, & entourées de suie sèche; c'est pourquoi je fis imbiber 2 ℔ d'huile d'olive cuite dans 3 ℔ de suie de Russie, ce qui produisit les masses ou globules en question, & laissa une partie de la suie à sec. Au reste, je procédai en tout comme dans la 20e expérience; mais après avoir attendu plusieurs jours, je me vis frustré de tout succès.

Expérience XXII. Le 20 Juin, je répandis 2 ℔ d'huile de térébenthine, qui est la moins coûteuse des huiles essentielles sur 2 ℔ de suie de Russie. Celle-ci engloutit promptement l'huile. Au bout d'une heure, je mêlai l'une avec l'autre, & je trouvai ma mixtion composée de petits amas qui ne faisoient point une masse continue. Je la mis dans de la toile, puis dans la caisse; elle y demeura froide & sans mouvement.

Expérience XXIII. Le 23 Juin, pour faire un nouvel essai avec une huile empyreumatique, je mis dans la jatte 3 ℔ de suie de Russie, & je versai lentement dessus 3 ℔ de *dioggot* de Russie, c'est-à-dire, d'huile ou de goudron de bouleau (que l'on fait distiller *per descensum* dans des creux faits dans la terre, se servant à cet effet de l'écorce du bouleau). Je laissai cette composition à découvert pendant deux heures; puis voulant l'envelopper, j'en trouvai l'odeur plus forte qu'auparavant, & je la sentis

tiède. Sans la mêler davantage, je la mis dans la caisse; la chaleur s'y augmenta d'abord: mais au bout d'une heure, elle commença à diminuer; & trois heures s'étant encore écoulées, toute chaleur fut dissipée.

Expérience XXIV. Je pris de la suie de cheminée ou de cuisine toute pure, & provenue de bois de bouleau (ce bois étant ici le plus commun pour le chauffage); elle consistoit en petits amas secs, poreux, sans lustre. Je la fis pulvériser par le pilon & le crible, de façon que j'en obtins une poudre très-fine. J'en mis 3 ℔ dans la jatte, & je versai dessus $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, qui fut aussi-tôt engloutie. Après avoir laissé le tout pendant deux heures à découvert; & voulant ensuite l'envelopper, je trouvai que je pouvois décanter environ 1 once d'huile, qui ne s'étoit pas incorporée avec la suie. Je saupoudrai encore ma masse glaireuse d'une demi-livre de suie de cheminée pulvérisée; & l'ayant enveloppée, je la mis dans la caisse: elle demeura aussi froide & inactive qu'elle l'avoit été.

Expérience XXV. Le 26 Juin, voulant avoir une masse moins molle, je pris 3 ℔ de suie de cheminée pulvérisée; je ne versai dessus que 1 ℔ d'huile de chenevis cuite, & procédai au reste comme dans l'expérience précédente. Pour saupoudrer cette masse, qui ne laissa pas d'être humectée d'outre en outre, il me fallut encore une 4e ℔ de poudre de suie. En l'enveloppant après qu'elle eut reposé pendant une heure, je trouvai qu'elle avoit contracté un peu de chaleur, mais à peine jusqu'à la tiédeur. Ce commencement de chaleur se perdit bientôt, & ne revint plus.

Expérience XXVI. Je répandis une boîte à noir de fumée d'Allemagne dans ma jatte; & quoiqu'il n'y en eût que $\frac{1}{4}$ ℔, le vase en fut plus rempli que de 3 ℔ de suie de Russie: j'y versai autant d'huile de chenevis cuite que la suie put en humer, ce qui alla jusqu'à $2\frac{1}{2}$ ℔. La mixtion étant restée à découvert pendant deux heures, & allant être enveloppée, se trouva toute molle; c'est pourquoi je la saupoudrai préalablement d'un peu de suie sèche: elle demeura plusieurs jours dans la caisse, sans le moindre changement.

Expérience XXVII. Le 4 Juillet, comme il me sembloit qu'il y avoit eu trop d'huile d'employée dans la 26e expérience, je pris à dix heures du matin $\frac{1}{4}$ ℔ de noir de fumée d'Allemagne, & y versai $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, procédant au reste comme ci-devant. Cette mixtion demeura froide jusqu'au 7 du mois, qu'elle commença à sept heures du matin à s'échauffer & à odorer. A neuf heures, le paquet fut déjà assez chaud pour répandre des exhalaisons humides visibles, & qui sembloient trembler. Cette chaleur dura à-peu-près au même degré pendant six heures, après quoi elle diminua; & ce ne fut qu'au 8 du mois, vers le soir, qu'elle se perdit entièrement. Le 9 Juillet j'ouvris le paquet, & j'y vis une masse comme fondue, visqueuse & d'un noir luisant; d'où l'on voit que la réaction ne commença qu'au bout de près de trois jours entiers, & dura trente-six

heures. Il n'est point à douter que je n'eusse obtenu le degré de réaction nécessaire à l'inflammation spontanée, en faisant encore quelques essais avec moins d'huile, ou avec une plus grande quantité de suie.

Expérience XXVIII. Le 8 Juillet, je réitérai les 17e & 18e expériences avec toute l'exactitude possible. Lorsqu'au bout de cinq heures on enveloppa la matière, elle se trouva tiède, & commença à affecter l'odorat. La chaleur augmenta pendant quatre heures; après quoi elle diminua, de manière qu'au bout de quatorze heures, il n'y en eut plus du tout. Le 10 du mois au matin, la masse redevint chaude, & le fut pendant tout le jour & la nuit suivante; enfin, elle se refroidit vers la pointe du jour, pour ne plus jamais se réchauffer.

On remarquera ici qu'environ quarante heures après le mêlange, & vingt après la fin de la première réaction, il s'en fit une seconde, qui dura plus de douze heures. La masse enfin refroidie fut semblable à celle de l'expérience précédente, à la réserve d'un peu de ténacité.

Expérience XXIX. Le 12 Juillet, les 17 & 18e expériences avoient été faites dans un temps serein; les 19e & 28e au contraire, où la réaction n'alla pas jusqu'au degré de l'ignition, avoient été exécutées pendant des jours pluvieux. Cette fois-ci, voyant que le jour étoit beau, je répétai le même procédé avec la dernière exactitude, en prenant de l'huile de chenevis cuite, avec cette seule différence que la suie de Russie, après avoir été imbibée d'huile, ne demeura que pendant quatre heures exposée à l'air libre. En enveloppant la mixtion à une heure après-midi dans de la toile, je la trouvai tiède & odorante. Elle conserva cette même tiédeur jusqu'à quatre heures après-midi, après quoi elle s'échauffa de plus en plus & très-promptement, répandant une odeur plus forte & des exhalaisons humides. A sept heures du soir, c'est-à-dire, dix heures après le mêlange & six heures après l'enveloppement, on vit subitement une épaisse fumée, qui fut immédiatement suivie de l'incandescence. La flamme jaillit bientôt, & dura quelques heures; enfin l'incandescence continua sans flammes jusqu'au lendemain à midi; ce qui fait en tout une ignition de dix-sept heures. La cendre pesa 4 onces ʒ drachmes.

Expérience XXX. Le 14 Juillet, ayant mis dans la jatte 3 ℔ de suie de Russie, je versai dessus 3 ℔ d'huile de chenevis crue, la répandant lentement & uniformément, sans mêler davantage les matières. Je procédai au reste comme dans la 17e expérience, hormis que la masse fut enveloppée au bout de quatre heures: elle formoit des amas de suie imbibés d'huile, & comme ensevelis dans le reste de la suie qui étoit demeurée sèche. La réaction commença cinq heures après le mêlange, & une heure après l'enveloppement. Elle alla en augmentant durant cinq heures consécutives. La chaleur augmenta à proportion, aussi-bien que les exhalaisons visibles qu'elle faisoient monter, & qui (à ce que je vis, par des essais que j'avois déjà faits & que je fis encore) ne se laissoient pas allumer par du pa-

pier brûlant. Quatre autres heures s'étant écoulées, c'est-à-dire, treize heures après l'imbibition, la mixtion se mit à fumer & à s'enflammer. Ce fut une flamme foible & comme mourante, qui ne dura que peu; mais l'incandescence continua pendant plus de douze heures. La cendre étoit d'un gris noirâtre, & pesoit 16 onces 6 drachmes.

Expérience XXXI. Le 16 Juillet, d'après les indices que M. *J. A. Euler*, Membre de l'Académie, me donna touchant les expériences de l'Amirauté, selon lesquelles l'inflammation spontanée devoit se manifester le plus sûrement dans des mixtions composées de deux parties de suie de Russie & d'une partie d'huile cuite, j'étois porté à croire que j'avois manqué dans la manipulation pour mes 7, 9, 13 & 14e expériences. C'est pourquoi je les répétai, en observant le procédé de la 17e. Je fis imbiber $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite dans 3 ℔ de suie de Russie. Au bout de quatre heures, j'enveloppai la matière dans de la toile, &c.; sept heures après le mêlange, elle s'échauffa & odora, mais l'un & l'autre assez foiblement. Elle resta durant quelques heures dans cet état; après quoi elle redevint froide à jamais.

Expérience XXXII. Le 19 Juillet, la mixtion précédente me paroissoit un peu sèche, & les petits amas de suie n'avoient été que peu imbibés; c'est pourquoi je versai encore dessus $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite. Je renveloppai le mêlange & le remis dans la caisse. Au bout de onze heures, le paquet devint chaud & odorant. L'incandescence commença seize heures après l'imbibition. Pendant six heures, il brûla ainsi sans flammes, avec une fumée épaisse & grisâtre tirant sur le blanc; après quoi il continua encore à scintiller & brûler en flammèches pendant six autres heures. La cendre pesoit 7 onces 3 drachmes.

Expérience XXXIII. Le 21 Juillet, pour trouver la moindre quantité de matière capable de produire l'inflammation spontanée, je fis cette 33e expérience avec 1 ℔ de suie de Russie, imbibée de $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite. Au bout d'une heure, je l'enveloppai dans de la toile, & la mis dans la caisse; mais je n'y remarquai aucun changement.

Expérience XXXIV. Le 24 Juillet, 1 ℔ de noir de Russie ayant été imbibée de $\frac{3}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, fut aussi-tôt enveloppée de toile, & mise dans la caisse. Après l'espace de six heures, elle devint tiède & odorante; mais la tiédeur & l'odeur se perdirent à-la-fois au bout de quatre autres heures.

Expérience XXXV. Le 26 Juillet, 1 ℔ de noir de Russie fut imbibée d'une quantité pareille d'huile de chenevis cuite, & mise au bout de trois heures dans la caisse, étant enveloppée de toile. Six heures après le mêlange, elle s'échauffa sensiblement; mais au bout de deux heures, elle se refroidit.

Expérience XXXVI. Le 29 Juillet, 1 ℔ de noir de fumée de Russie ayant été imbibée de $\frac{3}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, fut enveloppée de

toile au bout de deux heures; ce que faisant, je trouvai qu'un seul des amas qui s'étoient formés, avoit contracté quelque chaleur. Après que ce paquet eut reposé deux heures dans la caisse, l'odeur accoutumée se fit sentir avec une chaleur générale, qui s'augmenta bientôt. Six heures après le mêlange, s'ensuivit l'incandescence sans flammes, qui dura huit heures, & enfin le résidu de cendres pesa 6 onces 6 drachmes.

Expérience XXXVII. Le 6 Août, j'ouvris tous les paquets qui n'étoient pas parvenus jusqu'à l'ignition, & je trouvai que les masses qui avoient été en réaction étoient devenues plus uniformes, plus gluantes & plus molles, tandis que celles qui étoient demeurées tout-à-fait inactives ne s'étoient qu'un peu desséchées. Je fis faire un mêlange uniforme de toutes ces compositions différentes; j'en employai une partie à des expériences d'un autre genre, & je partageai le reste en deux portions egales. J'en mis une moitié dans un pot, que je couvris négligemment, & que je posai dans un endroit sûr & tranquile du laboratoire; mais cette masse, qui pesoit 25 ℔, demeura inactive.

Expérience XXXVIII. Je mis l'autre moitié du même reste dans un pot semblable au précédent, comme la masse étoit, aussi-bien que la première moitié, un peu molle, je jettai encore dessus 1 ℔ de suie de Russie; puis je couvris le tout légérement d'une planchette: mais dans l'espace de plusieurs semaines, il ne s'y montra pas le moindre changement.

Depuis ce temps, j'ai répété plusieurs fois les 17 & 32e expériences, & toujours heureusement, avec cette seule différence que l'intervalle de temps qui s'écoula depuis le mêlange jusqu'à l'inflammation ne fut pas toujours égal, ayant été plus court dans un temps serein, & plus long dans des temps de pluie.

Je passe sous silence pour le présent les expériences que j'ai faites avec les cendres qui sont restées après les inflammations précédentes, & avec ces mêmes mixtions par distillation, &c.

Et afin que l'on puisse comparer d'une seule vue mes expériences entr'elles avec celles de l'Amirauté, je les rangerai ici en forme de table, y ajoutant le temps qu'il a fait pendant que je m'en suis occupé.

TABLE

De plusieurs Expériences concernant l'inflammation spontanée du Noir de fumée avec différentes Huiles.

Expérience.	Beau & mauv. temps.	Noir de fumée.	Huile.	Manière de mêler.	Temps de l'enveloppement après le mélange.	Succès & Remarques.
1.	Pluvieux.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile de lin crue, 1 ℔.	Simplement mêlé.	A découvert, & non enveloppé.	Point de changement.
2.	Pluvieux.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile de chenevis crue, 1 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
3.	Pluvieux.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile d'olive crue, 1 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
4.	Pluvieux.	Noir d'All. ou d'Holl. 1 ℔.	Huile de lin crue, 3 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
5.	Pluvieux.	Noir d'Allemag. 1 ℔.	Huile de chenevis crue, 3 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
6.	Pluvieux.	Noir d'Allemag. 1 ℔.	Huile d'olive crue, 3 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
7.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, $1\frac{1}{2}$ ℔.	Pétri.	Enveloppé de toile au bout de 1 heure.	Chaud après $3\frac{1}{2}$ heures, puis refroidi.
8.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 2 ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
9.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement. Voyez la 7ᵉ Expérience.
10.	Sec.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de lin cuite, $1\frac{1}{2}$ ℔.	Pétri.	Enveloppé après 1 heure.	Point de changement.
11.	Sec.	Noir de Ruf. & d'All. environ 15 ℔.	Huile de chenevis, de lin & d'olive, env. 17 ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Point de changement. C'étoit un assemblage des masses précédentes.
12.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de lin, cuite, $1\frac{1}{2}$ ℔, & naphte, $1\frac{1}{2}$ once.	Pétri.	Enveloppé aussi-tôt.	Point de changement.

Expérience.	*Beau & mauv. temps.*	*Noir de fumée.*	*Huile.*	*Manière de mêler.*	*Temps de l'enveloppement après le mélange.*	*Succès & Remarques.*
13.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heure.	Point de succès. C'étoient les matériaux de l'Amirauté.
14.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heure.	Point de succès. C'étoit de mes matériaux que je voulois comparer avec les précédens.
15.	Pluvieux.	Noir de Russie, 4 ℔.	Huile de chenevis cuite, 2 ℔.	Mêlé.	Non enveloppé.	Echauffé au bout de 9 heures, puis refroidi.
16.	Serein.	Noir de Russie, 4 ℔.	Huile de chenevis cuite, 3 ℔.	Mêlé.	D'abord enveloppé.	Point de changement.
17.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	En feu au bout de 18 heures après le mélange.
18.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	En feu au bout de 44 heures après la mixtion. Voyez la 17[e]. Expérience.
19.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de lin cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	Chaud au bout de 17 heures après la mixtion, puis froid.
20.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile d'olive cuite, 4 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
21.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile d'olive cuite, 2 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
22.	Serein.	Noir de Russie, 2 ℔.	Huile de térébenthine, 2 ℔.	Mêlé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
23.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huil. de bouleau ou dioggot, 3 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Chaud pendant l'enveloppement, puis froid au bout de 2 heures.
24.	Serein.	Suie de cheminée, 3½ ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Point de changement.
25.	Serein.	Suie de cheminée, 4 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Devint tiède, puis froid.
26.	Serein.	Noir d'Allem., ¼ ℔.	Huile de chenevis cuite, 2½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Sans succès.
27.	Serein.	Noir d'Allem. ¼ ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	S'échauffa après 70 heures; & la chaleur dura 36 heures.

Expérience.	Beau & mauv. temps.	Noir de fumée.	Huile.	Manière de mêler.	Temps de l'enveloppement, après le mélange.	Succès & Remarques.
28.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	Chaud durant l'enveloppement, puis froid, puis de nouveau chaud au bout de 40 heures. Voyez les 17e & 18e Expériences.
29.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 4 heu.	Fut chaud pendant l'enveloppement, & prit feu 13 heures après le mélange. Voyez les 17e, 18e & 28e Expériences.
30.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis crue, 3 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 4 heu.	S'embrasa 13 heures après le mêlange.
31.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis, cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 4 heu.	S'échauffa 7 heures après la mixtion, puis se refroidit.
32.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 2¼ ℔.	Imbibé.	D'abord enveloppé.	Prit feu au bout de 16 heures.
33.	Serein.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
34.	Serein.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔.	Imbibé.	Aussi-tôt enveloppé.	Chaud au bout de 6 heures, puis refroidi.
35.	Serein.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 3 heu.	S'échauffa 6 heures après la mixtion.
36.	Serein.	Noir de Russie, 1 ℔	Huile de chenevis cuite, ½ ℔	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Prit feu 6 heures après la mixtion.
37.	Serein.	Restes qui n'avoient pas pris feu, environ 25 ℔.		Pétri.	Mis aussi-tôt dans un pot, & couvert.	Point de changement.
38.	Serein.	Restes qui n'avoient point pris feu, 25 ℔.		Pétri.	Mis dans un pot, jeté dessus 1 ℔ de noir de Russie, & couv.	Point de changement.

L'inflammation spontanée de la suie avec de l'huile est une découverte si importante, que l'Amirauté Impériale de Russie, & S. E. M. le Comte *de Czernischew*, qui en est le vice-Président, ne peuvent que s'attendre

à

à la reconnoissance de tous les Amateurs de Chymie, de Physique & même de Science Economique, pour avoir publié leurs observations là-dessus. Cette découverte sert à étendre nos connoissances sur les réactions des corps, sur la production & la manifestation du feu, sur les précautions nécessaires pour prévenir des incendies qui pourroient résulter de négligence ou d'inattention sur cet objet. Elle mérite aussi notre attention, en ce que les matières qui produisent cette inflammation étant faciles à acquérir, pourroient devenir des instrumens dangereux dans les mains des incendiaires, d'autant plus qu'on peut aisément les placer où l'on veut, & que leurs effets n'étant pas d'abord visibles, les scélérats qui s'en serviroient auroient encore assez de temps pour se sauver par la fuite.

Pour ce qui est de mes expériences, j'y ai tâché principalement de découvrir quelles sont les sortes de noir de fumée & d'huile qui s'enflamment après avoir été mêlées, en quelle proportion il faut prendre ces deux substances, comment il faut les mêler & les manier pour qu'elles s'enflamment le plus sûrement, & en combien petite quantité ces matières sont en état de prendre feu. Or, à tous ces égards, si l'on fait attention aux expériences de l'Amirauté & aux miennes, on pourra en tirer les conséquences suivantes:

Quant à la suie, il paroît que les expériences réussissent mieux avec le noir de fumée commun de ce pays-ci, qui semble être un peu gras, qu'avec celui d'Hollande ou d'Allemagne, qui est fin & sec, & qu'avec la grossière suie de cheminée. Entre les huiles, on n'a trouvé propres à l'inflammation que celles qui sont tirées des végétaux par expression; & parmi celles-ci, il faut prendre les plus siccatives; elles produisent l'effet requis, soit qu'on les emploie cuites ou crues. Il est vrai que toutes les expériences qui ont réussi ont été faites avec de l'huile de chenevis; mais il est indubitable que si l'on s'étoit servi tout aussi souvent d'huile de pavot, de lin, de noix ou de toute autre huile siccative, les effets auroient été les mêmes. La proportion entre l'huile & la suie ne sauroit être déterminée au juste. La suie s'allume avec une quantité d'huile dont le poids est un dixième, un cinquième, un tiers, ou l'équipollent, ou même le double du sien. La proportion la plus sûre est de prendre un poids égal des deux matières, ou, si l'on veut, un peu plus de suie, mais plutôt cependant plus d'huile que de suie.

Une mixtion légère, ou plutôt une simple imbibition de l'huile dans la suie, où il arrive qu'une partie de la suie demeure sèche & enveloppée en quelque sorte de petits amas humides; une pareille imbibition est, dis-je, préférable à une mixtion plus intime & au pétrissement. Quand on mêle les matières plus intimément, il est bon de les saupoudrer encore de suie sèche.

L'intervalle de temps depuis la mixtion jusqu'à l'inflammation roule entre quatre & près de quarante huit heures. Comme je conservai assez long-temps durant mes expériences les masses avec lesquelles je les avois faites, je n'aurois pu manquer d'appercevoir le mouvement d'ignition, s'il s'étoit manifesté plus tard dans les matières qui ne s'étoient pas d'abord enflammées. Il paroît donc que le délai de l'inflammation ne va guères au-delà du terme que je viens de marquer. Il est très-probable que la réaction de la suie & de l'huile dépend aussi en grande partie de l'état de l'atmosphère, car j'ai vu que des mêlanges, qui s'enflammoient ordinairement sans faute, ont manqué leur effet dans un temps de pluie, ou du moins ont pris feu beaucoup plus tard que de coutume.

Il n'est pas d'une nécessité indispensable d'envelopper les mixtions dans de la toile grossière, mais cela ne laisse pas de contribuer beaucoup à assurer l'effet. Les grandes masses, quand on suit les procédés que nous avons indiqués, s'allument beaucoup plus facilement que les petites, & même quelquefois dans des vases, sans être enveloppées de toile. La raison en est, que dans les grandes, la réaction se fait à plusieurs endroits à-la-fois, de façon qu'il s'y trouve toujours quelque portion de matière plus disposée que le reste à s'échauffer jusqu'au point d'ignition. Cependant, dès que l'on a acquis une certaine habitude dans la manipulation, & que l'on observe soigneusement toutes les précautions dont dépend la réussite, il arrive rarement que des masses plus petites vous frustrent du succès. Néanmoins, quand elles sont trop petites, la chaleur ne sauroit assez s'accroître, à cause de la réfrigération qui provient de l'air extérieur.

Il est vrai qu'on peut compter avec assez d'assurance sur le phénomène de l'inflammation spontanée, quand on emploie des matériaux convenables en juste proportion, observant en outre une manipulation aisée en elle-même, mais indispensable. Cependant ce phénomène ne se montre pas aussi fréquemment que l'on pourroit se le figurer, d'après le succès des expériences; car il ne peut arriver que très-rarement que le hasard combine exactement toutes les conditions requises, & c'est ce qui fait qu'il y a moins à craindre pour les incendies de ce côté-là. S'il n'en étoit pas ainsi, pourquoi n'auroit-on jamais jusqu'ici remarqué, ou du moins soupconné l'inflammation spontanée dont il s'agit, après que l'on a mêlé des millions de fois de la suie avec de l'huile ? Il faut convenir même que jusqu'à ce jour on n'y auroit peut-être point fait attention, si l'esprit pénétrant de notre illustre Souveraine n'en avoit fait un objet de nouvelles recherches, à l'occasion de ce qui arriva à Cronstadt.

Pour ce qui est de l'explication de ce phénomène, on pourroit se la faciliter, en faisant une analyse exacte des différentes sortes de suie, par les moyens connus de la Chymie. En attendant, je me figure que la chose

se fait de la manière suivante: Les huiles par expression, autant qu'on a pu s'en instruire jusqu'à présent, consistent dans la combinaison de beaucoup de phlogistique ou de matière inflammable avec de l'acide & de l'eau. La suie est composée d'une terre charbonneuse, d'une grande portion de phlogistique, d'un peu d'acide, & d'alkali volatil. Quand la suie a humé l'huile, de façon que l'une se trouve en certaine proportion avec l'autre, les principes de ces deux matériaux agissent réciproquement les uns sur les autres, par où une partie de la matière inflammable se dégage, & de-là se forme un air phlogistique ou une vapeur chargée de matière inflammable & d'acide; c'est-à-dire, d'une sorte de soufre aërien. Dans un air libre, la chaleur sera réfrigérée à mesure qu'elle se forme, & l'air phlogistiqué déjà dégagé se dispersera. Une masse considérable se comprime d'elle-même plus qu'une moindre; la toile comprime encore mieux. Ce qui favorise la réaction, garantit la chaleur & les principes dégagés d'une trop prompte dispersion, & modifie l'action de l'air extérieur. La chaleur, montée par-là jusqu'à un haut degré, & aidée de l'air extérieur, peut faire que la matière inflammable déjà dégagée, & le soufre végétal imparfait contenu dans l'air phlogistique, acquièrent le mouvement d'ignition, & produisent l'embrasement. Ce qui prouve que l'alkali volatil contenu dans la suie contribue aussi au succès, c'est l'odeur fétide qui se fait sentir pendant la réaction, & l'expérience de l'or fulminant, qui s'allume par une friction assez légère.

Il paroît que le soufre imparfait, divisé en parcelles séparées, ne s'allume pas avec vivacité, ni promptement, d'un atome à l'autre, & qu'ainsi il s'éteindroit bientôt, si la suie sèche, mêlée dans la masse, ne lui servoit comme d'amorce pour prendre & augmenter le feu. La toile dont la masse est enveloppée, outre son usage de compression, sert encore, par sa grande combustibilité, à favoriser l'embrasement.

Le célèbre M. *Marggraf* à Berlin, ayant reçu par M. *J. A. Euler* un avis général de l'événement arrivé à la flotte, & des expériences que l'Académie avoit commencé à faire là-dessus, répondit le 15 de Juin en ces termes:

« Quand, pour combiner intimément de la suie avec de l'huile, on les » broie ensemble & les conserve dans un état de compression, il est très- » possible que le mouvement interne aille au point que les parties consti- » tuantes de ces substances se saisissent réciproquement, s'échauffent, & » prennent même feu à la manière du pyrophore, dès que la matière en- » veloppée est exposée à une prompte affluence de l'air extérieur. La suie » contenant des parties inflammables & d'autres urineuses, & l'huile de » chanvre renfermant un acide naturel avec de la matière inflammable, il » est incontestable, par des raisons physico-chymiques, que dans » une masse composée de ces deux substances, il peut aisément se mani-

» fester au bout d'un certain temps un mouvement d'ignition, & enfin » une flamme visible, & cela par l'action & la réaction du mouvement » interne, qui devient de plus en plus violent, & qui, par des causes » accidentelles, peut être porté jusqu'au plus haut point, d'autant plus » qu'il y a une quantité abondante de matière inflammable dans les » deux corps ». L'explication de ce grand Chymiste auroit été sans doute encore plus juste & plus précise, s'il eût pu être instruit alors du détail des expériences qui ont été faites, & de leur réussite.

Les cendres des masses consumées par l'inflammation spontanée, sont fort chargées de particules ferrugineuses, particuliérement quand on s'est servi d'huile crue avec la suie. Je m'occupe encore à analyser ces cendres. Un mêlange de suie & d'huile, qui ne s'étoit point enflammé, ayant été distillé à la retorte, n'a point produit de pyrophore, ni de phénomène lumineux. Je me propose de faire sur tout cela des recherches ultérieures, dont je publierai les résultats. En attendant, je vais décrire les expériences que j'ai faites sur l'inflammation spontanée du chanvre & du lin avec l'huile, afin de contribuer, autant qu'il dépendra de moi, à perfectionner le systême de l'inflammation spontanée, & à en faire connoître les divers genres.

EXPÉRIENCES

Relatives à l'inflammabilité spontanée du Chanvre & du Lin, par M. J. G. GÉORGI; *traduit de l'Allemand.*

ON a plusieurs exemples d'incendies, qui n'ont eu probablement d'autre cause que l'inflammation spontanée du chanvre, du lin, ou des tissus formés de ces matières végétales. Le terrible incendie arrivé à Rochefort en 1756, ne peut guères être expliqué autrement. En 1757, le feu prit dans la Ville de Brest à un magasin de prélart, c'est-à-dire, de toile à voiles peinte d'un côté d'une couleur composée de vernis à l'huile & d'ochre. Autant qu'on put s'en instruire, on ne put attribuer cet accident à aucune négligence, ni à aucune cause extérieure. (Voyez le Mémoire de M. *Montel* dans l'Histoire de l'Académie de Paris, année 1760). Dans plusieurs ports militaires on a vu, nonobstant l'exacte police qui y règne, des incendies dont il a été impossible de découvrir les causes par les perquisitions les plus soigneuses & les plus sévères. Il y a environ vingt ans que le feu prit plusieurs fois à une Manufacture de cables établie ici, & à des cabanes faites de poutres: on découvrit enfin

que cette Manufacture employoit à ses ouvrages du chanvre qui s'étoit gâté dans un vaisseau par des tonneaux d'huile crevassés, & que les pauvres gens qui demeuroient dans des maisonnettes de bois avoient acheté de ce chanvre peu coûteux pour en calfater leurs demeures. Cependant comme il y avoit encore d'autres circonstances suspectes, on ne put rien affirmer positivement sur la cause de ces fréquens incendies. M. *Schroeter*, qui a toujours été attentif aux événemens qui se rapportent à la Physique, se souvient d'avoir entendu dire dans ce temps-là que les cables que l'on avoit faits de ce chanvre humecté d'huile, avoient coutume de s'échauffer quand on les accumuloit en grands rouleaux les uns sur les autres, & qu'on étoit obligé de les disperser pour leur donner de l'air. L'incendie terrible de 1780, qui consuma nos magasins de chanvre, ne peut avoir été l'effet que d'une inflammation spontanée ou de la malice la plus impénétrable, vu les précautions qu'on avoit prises pour éviter de pareils accidens, & la règle qu'on observe de ne souffrir aucun feu, tant sur l'Isle où les magasins sont bâtis, que sur tous les vaisseaux de la Néva. Les soupçons qu'on eut à cette occasion d'une inflammation spontanée, portèrent Sa Majesté Impériale à ordonner des recherches physiques au sujet de la frégate qui prit feu à Cronstadt. (Voyez la Lettre de S. E. Monsieur le Comte de *Czernischew* à l'Académie des Sciences).

C'est ce qui donna lieu aux expériences sur l'inflammabilité spontanée du chanvre que l'Amirauté ajouta à celles qu'elle avoit faites sur la suie & l'huile. Comme ces expériences relatives au chanvre ont été en petit nombre & faites en petit, je vais décrire ici les miennes par rapport au même objet. Il est vrai qu'il n'y en a aucune qui m'ait réussi jusqu'ici; mais pour ceux qui font des recherches, il n'est pas superflu de savoir quels sont les essais qui ne réussissent point, afin qu'ils ne se donnent pas la peine de chercher où on ne sauroit rien trouver. Il faut encore remarquer que les mois d'Août & de Septembre, pendant lesquels je fis mes premières observations, fournirent presque toujours un temps sec; mais les suivantes que je fis en Octobre & Novembre, furent pour la plupart accompagnées d'un ciel humide & pluvieux.

Expérience I. Huit aunes de toile de lin de Russie grossière, mais blanchie, furent peintes d'un côté moyennant une mixtion broyée d'une $\frac{1}{2}$ ℔ de suie de Russie, & de 3 ℔ de vernis à l'huile; & le jour suivant, la peinture s'étant passablement desséchée, on y en mit une seconde couche. En triturant la suie avec l'huile, on observa que le vernis étoit devenu plus odorant qu'auparavant; & durant le premier quart-d'heure, il s'y forma tant de petites ampoules d'air, que la mixtion en prit une apparence écumeuse. Le troisième jour après que cette toile eût été peinte pour la seconde fois, on la mit en rouleau bien ferme; on l'entoura de ficelle, & on la posa en lieu de sûreté, en cas d'inflammation: mais il ne s'y manifesta pas la moindre chaleur, ni aucun autre

changement. Au bout de douze semaines, on ouvrit ce tapis roulé : la couleur avoit pénétré d'outre en outre la toile, qui en étoit devenue fort glutineuse ; mais elle se trouva au reste dans le même état qu'auparavant.

Expérience II. Huit aunes de toile de lin grossière furent peintes, comme ci-devant, à la manière des tapis, avec une couleur bien broyée, composée de 4 ℔ de minium & de 3 ℔ de vernis à l'huile : on y mit deux couches de couleur ; puis la toile étant passablement seche, on la mit en rouleau. Au bout de trois mois, on trouva le rouleau considérablement collé, mais sans autre changement.

Expérience III. On prit 10 ℔ de chanvre commun, qui avoit été bien séché au four, & qui avoit perdu, par l'exsiccation, 8 ℔ sur le *pond*, c'est-à-dire, un cinquième de son poids. On humecta ces 10 ℔ de chanvre d'une manière fort égale, avec ½ ℔ d'huile de chenevis crue : on mit le chanvre en pelotte : on l'enveloppa d'un morceau de natte faite d'écorce de tilleul, de manière que la natte ne faisoit qu'une fois le tour : on serra le tout aussi ferme quil fut possible avec une corde, & on marqua ce paquet par n°. 1. De jour je mettois le paquet au soleil, & de nuit dans le laboratoire. Durant la première semaine, il reçut chaque jour la chaleur du soleil. Au bout de huit semaines, j'ouvris le paquet, & n'y vis aucun changement, à l'exception d'un peu plus de sécheresse.

Expérience IV. Dix autres ℔ de chanvre séché furent humectées d'une ℔ d'huile de chenevis crue, & traitées en tout comme le paquet précédent. Le succès ne fut pas meilleur. Ce paquet étoit marqué n°. 2.

Expérience V. On humecta 10 ℔ de chanvre sec avec 2 ℔ d'huile de chenevis crue : on les traita comme les paquets précédens qui avoient été numérotés par 1 & 2, & on marqua celui-ci par n°. 3. Huit semaines se passèrent, sans qu'on y remarquât la moindre altération.

Expérience VI. On prit 10 ℔ de chanvre sec : on l'imbiba de 4 ℔ d'huile de chenevis crue : il s'empara de toute l'huile, & en fut fort mouillé. On en fit un paquet semblable aux autres, qui fut marqué n°. 4. Il demeura également huit semaines sans aucun changement.

Expérience VII. Six pelottes de chanvre de la grosseur du poing furent imbibées de la quantité d'huile de chenevis qu'elle purent humer, ce qui prit 2 ℔ de cette huile. Je disposai ces pelottes dans un tas de 10 ℔ de chanvre sec, de façon que les unes se trouvoient vers le centre, d'autres plus près de la surface, d'autres au niveau de la surface. Le tout fut mis dans une pièce de natte, & lié de cordes. J'y mis le n°. 5 ; il ne s'y fit point de changement. Je fis cette expérience à l'imitation de celles que j'avois faites avec de la suie, & où j'avois vu que le succès dépendoit beaucoup de certaines molécules imbibées d'huile & entourées de matière sèche.

Expérience VIII. Une natte d'écorce de bouleau fut imbibée de 2 ℔

d'huile de chenevis. Dans cette natte furent enveloppées 10 ℔ de chanvre sec, que l'on comprima avec des cordes autant que possible. Le paquet fut marqué n°. 6. Si l'incendie des magasins à chanvre a eu pour cause le contact du chanvre & de l'huile, cette huile ne pouvoit y avoir été introduite que par des nattes huilées. Cependant ce paquet ayant été ouvert au bout de sept semaines, ne montra aucun signe de changement. Seulement le chanvre avoit contracté une odeur très-forte de renfermé ou de relant; ce que j'avois aussi observé dans les expériences précédentes.

Je ne fis point cette fois d'expériences avec des huiles cuites ou des vernis, parce que ces vernis ne peuvent guères se trouver en contact avec le chanvre ou le lin, soit dans des magasins, soit dans des vaisseaux, & y causer du dommage.

Il est connu que le foin ou le bled, quand il est humide & entassé en grande quantité, s'échauffe & s'enflamme quelquefois. Ceci pourroit aussi arriver au chanvre & au lin, quand il y a des ballots qui tombent dans l'eau, qui sont humectés par la pluie, ou mouillés de quelque manière que ce soit. Par cette raison, je fis les expériences suivantes:

Expérience IX Je pris 10 ℔ de chanvre très sec; je l'humectai uniformément & également de 2 ℔ d'eau; je le liai bien ferme dans une natte simple d'écorce; je marquai le paquet n°. 7, & le posai dans le Laboratoire. Il ne s'en suivit point de changement. Au bout de sept semaines, le paquet fut ouvert; il en sortit une odeur de relant très-forte, & le chanvre étoit devenu friable par la moisissure: il n'avoit point subi d'autre altération depuis que je l'avois empaqueté.

Expérience X. 10 ℔ de chanvre ayant été imbibées d'une manière uniforme de 5 ℔ d'eau de Néva, empaquetées comme précédemment, & marquées n°. 8, il ne s'y manifesta aucun changement. Le paquet ayant été ouvert au bout de sept semaines, le chanvre se trouva fort blanc, & si friable, qu'à l'aide d'un bâton on pouvoit presque le broyer. Il n'étoit pas seulement aisé de le déchirer, mais aussi de le casser. L'odeur de relant étant très-sensible, je le remis en paquet, pour voir s'il s'y manifesteroit d'autres changemens.

Expérience XI. Je versai peu-à-peu 10 ℔ d'eau de Néva sur 10 ℔ de chanvre sec, qui en devint fort mouillé, sans qu'on pût néanmoins en exprimer l'eau à la main.. Je l'emballai comme ci-devant dans une natte, & le marquai du n°. 9. Au bout de sept semaines, je trouvai le chanvre comme dans la 10e expérience; la moisissure n'étoit guères plus sensible, quoiqu'il y eût plus d'eau. Je le rempaquetai aussi.

Il est vrai que dans de grands tas de chanvre ou de lin les effets pourroient bien être différens de ce qu'ils sont dans ces sortes de petits essais. Cependant ces expériences en petit devroient au moins, si l'on attrapoit une fois le vrai point, manifester quelque chaleur ou quelqu'autre

phénomène, qui montreroit la route qu'on auroit à suivre pour réussir en grand, ou pour approcher de la réussite. Le temps humide qu'il fit pendant plusieurs semaines consécutives étoit sans doute un obstacle considérable, mais pourtant pas assez grand pour empêcher seul tout succès. L'expérience de l'Amirauté, où il y a eu inflammation dans un mêlange de suie, de chanvre & d'huile, n'est point décisive pour le chanvre, vu que la suie & l'huile sans chanvre s'enflamment ensemble.

L'expérience journalière nous montre que le lin, le chanvre & les étoupes ne s'échauffent & ne s'enflamment pas par eux-mêmes, quand on les a fait entrer avec violence dans les interstices du bois, soit aux fenêtres, soit aux poutres ou troncs d'arbres des cabanes, & qu'ils sont exposés ainsi à une vicissitude continuelle de sécheresse & d'humidité. Le calfatage des vaisseaux, & les cordages poissés dont on se sert dans la marine, prouvent aussi suffisamment que le chanvre poissé ne s'échauffe & ne s'enflamme pas à l'air libre sec ou humide. Il ne reste donc qu'à savoir ce qui arrive au chanvre ou au lin quand il est imbibé d'huile, & employé au calfatage. C'est à ce sujet que je fis les expériences suivantes :

Expérience XII. Je pris du chanvre ; je l'arrosai d'huile de chenevis crue, employant $\frac{1}{2}$ once d'huile pour chaque livre de chanvre ; je laissai à l'huile le temps de pénétrer le chanvre ; puis je le mis par couches entre les surfaces de quatre planches neuves de bois de sapin passablement fortes, longues de 2 pieds & larges de 6 pouces. Les couches de chanvre étoient de l'épaisseur d'un doigt. Les planches qui alternoient avec le chanvre, & qui étoient par conséquent parallèles avec les couches, furent clouées ensemble avec de longs clous de fer rivés, ce qui comprima le chanvre autant qu'il étoit possible. J'avois fait rogner un peu les bords angulaires des planches, afin qu'elles formassent des crevasses élargies en dehors. Je fis entrer dans ces crevasses, à coups de repoussoir & de marteau autant de chanvre huilé qu'elles en purent contenir. Ce faisceau de planches si bien calfaté, & marqué n°. 1, reposa d'abord deux semaines dans le Laboratoire, puis deux autres semaines à l'air libre ; il ne s'y fit pas le moindre changement.

Expérience XIII. Je fis un autre faisceau de planches exactement semblable au précédent, également rempli de couches de chanvre, cloué & calfaté, à l'exception que j'employai $1\frac{1}{2}$ once d'huile sur la livre de chanvre. Le chanvre dont j'eus besoin cette fois-ci, pesoit environ $1\frac{1}{2}$ ℔. Ce faisceau, marqué n°. 2, fut posé à côté du précédent, & soigneusement observé ; mais je n'y remarquai aucun phénomène.

Expérience XIV. Un autre faisceau encore, aussi composé de quatre planches juxtaposées, fut rempli de chanvre, qui, depuis plusieurs jours, avoit été imbibé de trois onces d'huile par livre. Il fut cloué & calfaté

comme

comme les précédens, marqué n°. 3, & mis avec les autres. Je n'y remarquai rien non plus.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur la structure des Spaths calcaires, approuvé par l'Académie Royale des Sciences, le 22 Décembre 1781; par M. l'Abbé HAUY, *Professeur de l'Université au College du Cardinal le Moine.*

J'AI indiqué, au commencement de l'extrait que j'ai donné de mon Mémoire sur les grenats, les rapports de structure que j'avois observés entre les différentes variétés qui appartiennent à une même sorte de crystal, & la forme primitive ou originaire de cette sorte. Le but principal du Mémoire dont il s'agit ici est de prouver l'existence de ces rapports dans les spaths calcaires, par les sections que l'on peut faire à l'aide d'un instrument tranchant, pour détacher les lames dont ils sont composés.

Je ferai voir que si on considère les crystaux calcaires du côté de leur structure, ils ont tous un noyau rhomboïdal, entiérement semblable au spath d'Islande, & qu'il est possible de mettre à découvert, en enlevant par différentes sections toute la matière excédente. Je prouverai de plus que cet excès de matière n'est qu'un assemblage de lames en forme de rhombes, semblables à celles qui composent le spath d'Islande, mais incomplettes, soit dans leurs bords, soit dans leurs angles, de manière cependant que ces mêmes lames, quelle que soit leur forme, peuvent toujours se sous-diviser en un certain nombre de petites lames, dont la plupart sont des rhombes entiers, & celles qui se trouvent situées vers les bords sont des demi-rhombes ou des triangles isocèles, dont le grand angle est constamment égal à celui du spath d'Islande.

Quant à cet angle, il semble d'abord qu'il soit impossible d'en déterminer la valeur par le calcul, puisqu'il peut être plus ou moins ouvert, sans que le solide cesse d'être rhomboïdal: mais la structure du spath en prisme à six pans, terminé par deux faces exagones, m'a fourni des données pour calculer rigoureusement l'angle dont il s'agit. Ce calcul, qui se trouve dans le Mémoire, donne pour la valeur exacte de l'angle obtus d'une des faces du spath d'Islande, 101° 32'; d'où il suit que l'angle aigu est de 78° 28'. Ces valeurs ne diffèrent que de deux minutes de

celles qui ſont indiquées par M. de la Hire (1); car, ſelon ce Savant, le grand angle du ſpath d'Iſlande eſt de 101° 30'. Suivant Newton (2), il eſt de 101° 52'. Ces différences viennent de ce que l'angle dont il s'agit n'avoit été déterminé juſqu'ici que par l'obſervation, qui ne peut jamais donner en ce genre que des à-peu-près.

Spath calcaire lenticulaire, à ſix plans rhombes, dont le grand angle eſt beaucoup plus ouvert que celui du ſpath d'Iſlande.

Concevons que les trois plans rhombes *hcai*, *hcbm*, *acbo*, (fig. 1) ſoient les trois faces ſupérieures d'un cryſtal de cette forme; menons les trois diagonales *ci*, *cm*, *co*. Si l'on eſſaie de diviſer le cryſtal à l'aide d'un inſtrument tranchant, ſitué obliquement ſur une des arêtes, telle que *cb*, & qui touche cette arête par un point quelconque *r*; & ſi l'obliquité de l'inſtrument eſt telle qu'il eſt néceſſaire (3), pour que la diviſion ait lieu, on détachera d'abord une pyramide oblique à trois faces, dont deux, ſavoir *bru*, *brx*, ſont viſibles ſur la figure, & l'autre eſt la face contiguë au plan coupant. Si l'on continue la diviſion, on détachera des lames triangulaires, qui iront en croiſſant uniformément, & dont les faces ſeront ſemblables à la face *rux* de la pyramide détachée d'abord. On voit aiſément que cette pyramide n'eſt elle-même qu'un compoſé de lames ſemblables, que l'on pourroit détacher les unes après les autres, en diviſant depuis le point *r* juſqu'au point *b*.

Si l'on ſuppoſe des ſections ſemblables faites en même temps ſur les ſix arêtes du cryſtal, il y aura un point où les facettes triangulaires, produites par le retranchement des angles ſolides, ſe toucheront; & ſi l'on continue la diviſion au-delà de ce point ſur toutes les arêtes à-la-fois, les triangles, tels que *klp* (fig 2), anticipant alors les uns ſur les autres par leurs angles *k*, *p*, ſe changeront en pentagones *lghst*, qui parviendront par degrés à la figure rhomboïdale *larn*; & à ce terme, le ſolide ſera changé en un autre de forme rhomboïdale, mais beaucoup moins applatie que celle du cryſtal dont il aura été extrait.

En frappant ſur les lames triangulaires ou pentagonales que l'on a détachées à chaque ſection, on voit ces lames ſe diviſer en petites lames en forme de rhombes, dans leſquels le grand angle eſt égal à celui qui eſt au ſommet des lames dont ces rhombes ſont partie; il n'y a que le bord

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1710, édit. in-12, pag. 679.

(2) *Newtonis Optice, quæſtio XXV.*

(3) L'axe du cryſtal étant ſuppoſé dans une direction verticale, il faut, pour que la diviſion ait lieu, que le plan coupant faſſe avec l'horizon un angle de 45°, comme je l'ai prouvé dans le Mémoire dont je donne ici l'extrait.

inférieur de la lame sur lequel on trouve seulement des demi-rhombes, au lieu de rhombes entiers, comme on le voit fig. 5.

Le noyau rhomboïdal auquel on parvient par les sections que j'ai indiquées, est composé lui-même de petites lames rhomboïdales, dont les faces ont les mêmes angles. Or, tous ces angles, ainsi que ceux des lames qui recouvrent le noyau, sont égaux aux angles du spath d'Islande, c'est-à-dire, que le plus grand des deux angles est de 101° 32', & le plus petit de 78° 28'; d'où il suit que le crystal lenticulaire dont il s'agit ici, a la structure que j'ai indiquée vers le commencement de cet extrait, comme étant commune à tous les spaths calcaires.

J'ai aussi cherché par le calcul quelle devoit être la valeur du grand angle *hcb* (fig. 1) d'une des faces du crystal lenticulaire, & j'ai trouvé cet angle de 114° 20'.

La structure que je viens d'expliquer n'est pas seulement prouvée par les coupes que l'on peut faire dans le crystal; elle est encore indiquée par des stries ou des sillons qui ont exactement les mêmes directions que les lignes de section *cm*, *co*, *fd*, *ft*, &c (fig. 1). Ces stries viennent de ce que les rebords ou facettes latérales des lames qui composent le crystal, ayant, par rapport aux grandes faces de ces lames, la même inclinaison que dans le spath d'Islande, ne peuvent être dans les plans des faces du crystal lenticulaire, comme je l'ai expliqué plus au long dans le Mémoire.

Spath lenticulaire dodécaèdre.

Ce spath n'est autre chose qu'une variété du spath lenticulaire simple, qui est restée imparfaite dans ses angles solides, à la place desquels on observe six facettes surnuméraires, de figure triangulaire, & situées verticalement, en supposant que l'axe du crystal soit lui-même dans une situation verticale.

La structure du spath dont il s'agit ici, diffère de celle du spath lenticulaire complet, en ce qu'une partie des lames triangulaires qui forment les angles solides à la circonférence du crystal lenticulaire, manquent absolument, & en ce que les lames suivantes, c'est-à-dire, les premières que l'on détache du crystal incomplet, sont moins étendues en hauteur qu'elles ne l'eussent été sans les facettes accidentelles. De plus, les rebords verticaux des lames dont je viens de parler forment, avec les grandes faces de ces mêmes lames, des angles de 45° d'une part, & de 135° de l'autre: du reste, ce crystal renferme, comme tous les autres de ce genre, un noyau rhomboïdal semblable au spath d'Islande; & toutes les lames qui recouvrent ce noyau sont composées de rhombes & de demi-rhombes, dont le grand angle est égal à celui du noyau.

Spath en prisme à six pans pentagones, terminé par deux pyramides à trois faces pentagones, fig. 3.

Ce cryſtal ſe diviſe d'abord comme le ſpath lenticulaire dodécaëdre, par des ſections obliques ſur les arêtes des pyramides, en lames triangulaires, dont le grand angle eſt de 101° 32′, juſqu'à ce qu'on ſoit arrivé aux points *l*, *k*, *e*, &c. (fig. 3), ou, ce qui revient au même, à la baſe des triangles qui terminent ſupérieurement les pentagones du priſme. Paſſé ces points, les lames triangulaires ſe changent en lames de figure pentagone; & enfin, lorſque les pans coupans ſe touchent, comme il arrive quand les ſections tombent ſur les hauteurs *co*, *cp*, &c. des pentagones qui forment les faces des pyramides, le cryſtal ſe trouve changé en un autre, qui eſt auſſi à douze pans pentagones, mais dans lequel les faces des deux pyramides terminales ſont diſpoſées en ſens contraire de celles du premier cryſtal. Le contour d'une des faces dont il s'agit eſt repréſenté par le pentagone *cortp* (1); l'angle au ſommet de ces pentagones eſt toujours de 101° 32′. Si l'on continue la diviſion par des ſections parallèles aux faces des nouvelles pyramides, juſqu'au point où les plans coupans qui diviſent la partie ſupérieure du cryſtal touchent ceux qui opèrent ſur la partie inférieure, on aura un cryſtal ſemblable au ſpath lenticulaire dodécaëdre, excepté que les angles aux ſommets des pentagones ſeront égaux à ceux du ſpath d'Iſlande; ou plutôt on aura un vrai ſpath d'Iſlande incomplet dans les ſix angles ſolides du contour, qui ſeront remplacés par ſix facettes ſurnuméraires de figure triangulaire. Enfin, on conçoit que ſi l'on pouſſoit plus loin la diviſion, en faiſant toujours des ſections parallèles aux faces pentagones du cryſtal, on arriveroit à un cryſtal complet de la forme du ſpath d'Iſlande.

Il ſe préſente ici une difficulté. Il ſemble, au premier coup-d'œil, qu'une lame dont les ſurfaces ſeroient ſemblables au pentagone *cobhs* (fig. 4), ne pourroit être uniquement compoſée de rhombes & de demi-rhombes, ou de triangles iſocèles, qui auroient tous leur grand angle

(1) *Nota.* Ces pentagones ne reſſemblent point au pentagone *lghst* (fig. 2), qui eſt cenſé formé par le ſimple retranchement de l'un des grands angles d'un rhombe égal à celui du ſpath d'Iſlande. Pour tracer un des pentagones dont il s'agit ici, ſoit *cdfg* (fig. 4) un rhombe, dont le grand angle eſt de 101° 32. Par les points *b*, *h*, milieux des côtés *df*, *gf*, faites paſſer la droite *bh*; du milieu *r* de cette droite, menez *ro*, *rs*, parallèles aux côtés *df*, *gf*; enfin, des points d'interſection *o*, *s*, abaiſſez les droites *ob*, *sh* ſur les extrémités de la ligne *bh*. La figure *cobhs* ſera le pentagone cherché.

égal à celui du ſpath d'Iſlande ; car les deux triangles *obr*, *srh*, qui dans le pentagone *cobhs* excèdent le rhombe *cors*, ne ſont point ſemblables à ceux qui ſeroient les moitiés de ce rhombe : ils ne ſont pas même iſocèles, & il ſeroit facile de prouver que l'on a *ob* plus grand que *br*, & *sh* plus grand que *hr*. Mais en faiſant attention à l'inclinaiſon que les rebords des lames ont par rapport à leurs grandes faces, on retrouve dans ces lames la ſtructure commune à toutes celles qui compoſent les ſpaths calcaires. Les bornes de cet extrait ne me permettent pas de m'étendre ſur cette difficulté, dont j'ai donné dans le Mémoire la ſolution complette.

La ſtructure du cryſtal à douze plans pentagones, telle que je viens de l'expliquer, eſt très-différente de celle que lui a ſuppoſée M. Bergmann, dans un Mémoire qui ſe trouve parmi ceux de l'Académie d'Upſal, 1779. Cet illuſtre Chymiſte compare le cryſtal dont il s'agit à un grenat dodécaëdre, dont les pyramides auroient leurs faces rhombes tronquées par leurs trois angles extérieurs. Il attribue aux deux cryſtaux la même formation ; &, ſelon lui, ces cryſtaux réſultent de l'accumulation d'une multitude de pentagones égaux & ſemblables ſur les deux pyramides d'un ſolide rhomboïdal, qui auroit auſſi ſes faces tronquées par leurs trois angles extérieurs, ce qui change ces faces en des pentagones, que l'Auteur appelle *plans fondamentaux*. Cette explication ſuppoſe d'abord que la forme originaire du grenat & des ſpaths calcaires eſt abſolument la même, & M. Bergmann avertit lui-même, dès le commencement de ſon Mémoire, que ſon but eſt de ramener pluſieurs cryſtaux, du nombre deſquels eſt le grenat, à la forme du ſpath d'Iſlande, ou d'un parallélipipède oblique, dont l'angle obtus eſt de 101° 30′ pour chacune des faces. Or, le grand angle plan du grenat eſt, comme je l'ai prouvé, de 109° 28′, ce qui établit d'abord une diſtinction très-ſenſible entre les formes originaires des deux genres de cryſtaux. De plus, la même explication ſuppoſe que les plans fondamentaux peuvent être tronqués, ce qui n'a jamais lieu dans la théorie que je propoſe. Enfin, ſi l'explication de M. Bergmann avoit lieu, le ſpath à douze plans pentagones ſe diviſeroit par des coupes nettes dans des ſens parallèles aux faces de ſes deux pyramides. Mais il en eſt tout autrement, comme on peut s'en convaincre par l'expérience, d'après ce que j'ai dit ci-deſſus.

L'explication de la ſtructure du cryſtal, connu ſous le nom de *dent de cochon*, donnée par le même Auteur, eſt beaucoup plus heureuſe, & entiérement conforme à l'obſervation : quant aux autres cryſtaux calcaires, dont j'ai recherché la ſtructure, il n'en eſt fait aucune mention dans l'Ouvrage de M. Bergmann ; je ne ſais même ſi l'on pourroit les expliquer dans ſes principes.

J'ajouterai encore ici une application de ma théorie, tirée d'une des

ſtructures les plus ſingulières & les plus compliquées qui ſe trouvent parmi les ſpaths calcaires.

Spath calcaire en priſme à ſix plans, terminé par deux faces exagones, fig. 6.

Il y a pluſieurs conditions requiſes pour diviſer ce cryſtal par des coupes nettes, & qui aient le poli naturel.

1°. Il faut que les ſections communes, telles que *a o*, des plans coupans avec les ſurfaces des baſes, ſoient parallèles aux côtés des exagones qui forment ces baſes; 2°. les plans coupans doivent faire, avec ces mêmes baſes, des angles de 45°; 3°. les diviſions ne peuvent avoir lieu que relativement à trois côtés de chaque face exagone du priſme; ſavoir ceux qui répondent aux trois faces ſupérieures ou inférieures du noyau rhomboïdal. Pour trouver ces côtés, il faut faire une épreuve ſur deux d'entr'eux, qui ſoient contigus l'un à l'autre: on s'appercevra qu'il n'y en a qu'un des deux ſur lequel on puiſſe détacher des lames nettes & à ſurfaces polies. Supposons que ce ſoit le côté *gd*; alors on opérera ſur les côtés *gd*, *cn*, *qz*, en paſſant les côtés intermédiaires *dc*, *nq*, *zg*; & pour diviſer le cryſtal dans ſa partie inférieure, on prendra les côtés *tf*, *he*, &c. qui ſont diſpoſés alternativement par rapport aux côtés de l'exagone ſupérieur.

Cela poſé, les lames que l'on détachera d'abord ſeront des trapèzes, tels que *amro*, dont la hauteur ira toujours en croiſſant, ſi l'on ſuppoſe que le priſme ait lui-même aſſez de hauteur pour que les ſections ſupérieures ne ſe confondent point avec les inférieures, c'eſt-à-dire, pour que les points *m*, *r*, *b*, *k*, reſtent toujours diſtingués, tant que les plans coupans ne paſſeront point par l'axe du priſme. Au-delà des points *a*, *o*, *y*, où les ſections voiſines ſe touchent, les trapèzes anticipant les uns ſur les autres par leurs angles ſupérieurs *oaz*, *aoq*, deviendront des exagones, qui peu-à-peu ſe changeront en pentagones. Cette gradation eſt repréſentée (fig. 7) par la ſuite des figures *ſgrm*, *derm*, *bcrm*, *aorm*, *nporma*, *qſorma*, &c., juſqu'à ce qu'on arrive au pentagone *zorma*. A ce terme on a un ſolide à douze plans pentagones, dont les angles aux ſommets des faces de chaque pyramide terminale, ſont de 101° 32′, & qui eſt parfaitement ſemblable à celui que nous avons trouvé en diviſant le ſpath à douze plans pentagones & à pyramides applaties, comme celles du ſpath lenticulaire. Or, j'ai prouvé que ce ſolide n'étoit qu'un composé de rhombes & de demi-rhombes ſemblables à ceux qui entrent dans la ſtructure du ſpath d'Iſlande que l'on retire de ce même ſolide par de nouvelles ſections.

De plus, il eſt facile de voir, avec un peu d'attention, que les portions de pentagones que l'on obtient à toutes les ſections qui précèdent la

dernière, ne sont aussi que des assemblages de ces mêmes parties, ce qui ramène le spath dont il s'agit ici, à la structure commune à tous les crystaux de ce genre.

Le crystal dont il s'agit ici est susceptible d'un grand nombre de variétés. Quelquefois le prisme n'a que très-peu de hauteur; d'autres fois les exagones qui terminent le prisme ont trois grands côtés & trois petits: il se trouve même de ces prismes qui sont triangulaires. Or, j'ai fait voir que dans tous ces cas, le crystal étoit toujours réductible en rhombes & en demi-rhombes, qui avoient leur grand angle constamment égal à celui du spath d'Islande.

Je ne prétends pas que tous les crystaux de spath calcaire, quelle que soit leur grosseur, aient commencé chacun par un noyau semblable au spath d'Islande, & proportionné au volume du crystal, à la forme duquel il auroit ensuite passé, en subissant une modification particulière. Les plus petits crystaux que l'on puisse appercevoir, à l'aide du microscope, sur une gangue couverte de spath calcaire, ont la même forme que les plus gros, & se seroient sans doute accrus par des couches qui auroient enveloppé leur surface, sans changer leur forme, si les circonstances eussent été favorables à cet accroissement. Mais il me semble que la structure se combine avec l'accroissement, de manière que les lames qui composoient déjà le petit crystal élémentaire se prolongent par une addition de nouvelles parties, en même temps que le noyau qui occupoit le centre du petit crystal, s'accroît de son côté, & conserve toujours le même rapport avec la solidité du crystal entier.

MÉMOIRE

Sur la Minéralogie de l'Aunis, par M. MONNET.

CE Pays, qui forme la plus petite Province de la France, est aussi un des plus plats, & où il y a le moins de vallons profonds. Son applatissement & l'égalité de son sol sont encore plus remarquables sur le bord de la mer que nulle autre part. Sa plus grande largeur se voit depuis le Bourg nommé Mauzée jusqu'à la Rochelle (1), dans une distance

(1) Qui est situé à l'extrémité d'une anse de la mer très-alongée dans la terre-ferme.

d'à-peu-près dix lieues (1) ; mais encore mieux de ce même Bourg jusqu'à la *Repentie*, qui est le lieu sur le bord de la mer où l'on s'embarque pour l'Isle de Ré; sa longueur, qui est à-peu-près égale, se prend depuis Marens, autre Bourg qui avoisine le bas-Poitou, jusqu'à Rochefort, ou jusqu'à la courbure la plus étendue de la Charente, rivière qui forme le port de Rochefort, & qui sépare l'Aunis de la Saintonge.

Quoique le systême minéralogique que nous avons à faire connoître s'étende bien plus loin que les bornes qui circonscrivent l'Aunis, nous nous bornerons néanmoins dans ce moment à ce qui concerne cette petite Province. Nous devons observer d'abord que, comme on voit que tout le terrein qu'il renferme va en s'abaissant & en s'applatissant vers la mer, on a lieu de croire que la mer le surmontant autrefois, l'a rongé plus ou moins ; & l'a diminué d'épaisseur à proportion du séjour qu'elle y a fait, & des ravages qu'elle y a occasionnés. Nous verrons par la suite la preuve de cette diminution. Observons en attendant que les parties enfoncées de ce pays qui faisoient peut-être jadis des vallons profonds, sont les mêmes qui forment aujourd'hui les anses & les bas-fonds où la mer s'élève & s'écarte de son lit lors des marées ; bientôt comme ailleurs les bas-fonds seront comblés par la vase qu'y amènent les marées, tandis que d'autre côté la mer minant continuellement les bords, s'introduit & s'ouvre un passage par où elle se répandra dans d'autres parties de ce terrein. Le savant Historien de la Rochelle, le Père *Arcère*, en donnant la Géographie ancienne du Pays d'Aunis, fait remarquer plusieurs changemens que la mer a produits dans son sol. Parmi ces changemens, il met la séparation des terreins qui forment les Isles de Ré, d'Oleron & d'Aix. En effet, la correspondance & la ressemblance des côtes basses de ces Isles avec celles de la terre-ferme, le prouvent assez. Mais on peut dire encore plus de ces Isles ce que nous venons de dire de la surface de la terre ferme, que l'eau de la mer les a couvertes & les a applaties en rongeant leur surface & les couches de pierre calcaire tendre dont elles sont formées (2).

L'Aunis, ainsi que les Isles que nous venons de nommer, est remarquable par la ressemblance de ses couches brisées, & formées de pierres articulées & jointes ensemble horizontalement, très-peu épaisses & peu régulières. Ces couches sont tellement multipliées, & garnissent tellement l'intérieur de la terre, qu'il n'y a que très-peu d'espace pour des terres &

---

(1) A 2000 toises chacune, cela fait 20,000 toises, qui est la plus grande étendue qu'on assigne à l'Aunis.

(2) Il est démontré aujourd'hui que le frottement de l'eau seul suffit pour ronger les pierres les plus dures ; à plus forte raison peut-on le dire de celles qui sont plus tendres, comme le sont les pierres calcaires.

pierres particulières. Le terrein est si mince, qu'en bien des endroits il n'a pas plus de trois à quatre pouces d'épaisseur ; il y a même des lieux où l'on voit paroître les premières couches de pierre à la surface de la terre : c'est ce qui fait que les terreins de l'Aunis sont peu fertiles. Les racines des arbres à fruit & autres n'y trouvent que peu de nourriture, & ne pouvant s'y étendre autant que leur nature le comporte, s'y rabougrissent en croissant ; ils y vieillissent avant le temps, & périssent (1). Les vignes & les bleds sont les productions naturelles à ce sol ; mais il est bon d'observer que ce n'est encore qu'à force d'engrais qu'on fait venir l'un & l'autre. Les cendres de varech ou gouëmons, & les vases de la mer qu'on y emploie, contribuent beaucoup vraisemblablement au goût fade & désagréable qu'on trouve aux vins de ce pays : il n'y a que dans les anciens bas-fonds, marais ou criques que la mer a abandonnés, où la terre est un peu abondante, où les seigles & les fromens croissent avec facilité.

Nulle part dans ce pays on ne trouve des bancs de pierres assez épais, assez réguliers & assez continus pour donner ce qu'on appelle de la pierre de taille (2). L'ordre de ces couches ou la composition de ce terrein est à-peu-près tel que voici. Les premières couches qu'on voit paroître au-dessous de la croûte de la terre, sont fort minces : on les trouve ordinairement de trois à quatre pouces d'épaisseur, placées à la même distance les unes des autres à-peu-près : les intervalles sont garnis de terre calcaire, mêlée d'autres terres, provenant du débris d'autres pierres ou de sable vaseux. Quelquefois aussi on trouve que ces intervalles sont à demi-remplis par des pierres, ou qu'ils contiennent des pierres feuilletées ou d'une autre forme. Les pierres qui forment ces couches, comme nous l'avons dit, sont jointes ensemble & articulées de plusieurs manières ; aussi se séparent-elles les unes des autres avec la plus grande facilité. Plus bas on trouve d'autres couches, qui sont ordinairement plus épaisses, mais qui sont pareillement brisées ; la seule différence qu'il y ait, c'est que les parties de ces pierres sont beaucoup plus grandes. Quelquefois aussi j'ai vu que toutes ces couches sont à-peu-près égales entr'elles, & qu'elles se confondent les unes dans les autres, en se rapprochant par des lignes obliques. Dans les bords de la mer qui peuvent servir à faire connoître la coupe de ce terrein, lesquels n'ont pas plus de 30 à 40 pieds tout au

---

(1) Les gens très-peu instruits de ce pays, comme ceux de beaucoup d'autres lieux situés sur le bord de la mer, attribuent mal-à-propos ces effets à l'air de la mer, qui, disent-ils, *mange tout*. Cependant, on voit des arbres se porter aussi bien sur le bord de la mer qu'ailleurs ; c'est lorsque le terreau est assez épais, & que les racines peuvent s'étendre à leur aise dans le sol.

(2) Toute la pierre de taille qu'on emploie dans le Pays d'Aunis vient de la Saintonge. Celles de ces pierres que j'ai vues étoient fort blanches, d'une pâte fine, & tenant de la nature de la craie.

plus, j'ai compté jusqu'à dix couches, dont les plus grandes n'avoient pas plus de 1 pied &-demi d'épaisseur. En plusieurs endroits, entre Mauzée & la Rochelle, j'ai vu les couches encore plus multipliées.

En général, cette pierre calcaire est terne, d'un gris blanc, & assez pure. Celle qui est ferme & très-compacte, peut être regardée comme une très-bonne pierre à chaux; celle qui est feuilletée, comme on la trouve dans la côte qui est à droite de la Repentie, & dans la coupe qui est au-dessous du *Roches*, Hameau à trois lieues de la Rochelle & autant de Rochefort, est beaucoup moins pure. Celle-ci contient un peu d'argile & de chaux de fer, qui lui donnent une qualité marneuse: aussi y trouve-t-on quelquefois des parties pyritifiées, ou des parties de pyrites massives. Les autres variétés de cette pierre ne consistent que dans le plus ou le moins de solidité, & dans le grain plus ou moins fin de sa pâte. Il n'y a généralement que peu de coquilles dans ces pierres: on y voit cependant des petits peignes, des cames, des buccins, des moules & des cornes d'ammon. Les parties les plus dures de ces pierres sont employées à former le pavé; elles y deviennent jaunes & fort dures. Mais il existe, indépendamment de ces couches générales, de la pierre calcaire qui est très-remarquable, en ce qu'elle est fort spathique & fort dure: elle se trouve sous la forme de grosses roches dispersées çà & là, & placée sur les roches dont nous venons de parler. On en trouve beaucoup en allant à Rochefort, & sur-tout quand on a passé le Rocher. A s'en rapporter à l'inspection de ces roches, on seroit tenté de croire qu'elles ont fait parties autrefois de bancs particuliers, qui élevoient ce pays, & qui ont été rongés & détruits par l'eau de la mer; ce qui donne lieu de croire que ces couches de pierres, qui forment actuellement le fonds de ce pays, sont bien plus anciennes qu'on ne pourroit le croire sans cela; car il faut supposer non-seulement la formation de ces roches long-temps après la formation des couches, mais encore après cela leur destruction lente & successive.

Mais sans nous abandonner à des conjectures, nous dirons qu'il se pourroit bien aussi que ces masses de roches calcaires aient été formées indépendamment les unes des autres, & de la manière dont nous les voyons aujourd'hui. Peut-être sont-elles le résultat du travail de ces insectes de mer que nous nommons polypites, ou que ces pierres sont des espèces de coraux, & que l'eau qui s'y est insinuée ensuite peu-à-peu les a dénaturées, en s'y consolidant elle-même, & leur donnant une forme spathique. L'observation dont nous ferons part dans la suite, viendra à l'appui de cette opinion. Quoi qu'il en soit, voici l'idée générale que nous pouvons donner de cette pierre, qui peut se diviser néanmoins en plusieurs qualités. Elle est fort dure, grise & souvent composée de parties spathiques. Quoiqu'elle paroisse moins pure que celle du fond du terrein, elle l'est cependant bien autant. On remarque cette qualité dans l'excel-

lence de la chaux qu'elle produit. Quelquefois aussi on trouve cette pierre poreuse & persillée, & dont les parties massives sont pourtant d'un tissu ferme & aussi uni que le marbre ; ce qui vient à l'appui de l'opinion que nous avons avancée, que ces roches pourroient bien être l'ouvrage des polypites. En bien des endroits, on trouve sur le bord de la mer des gallets de ces sortes de pierres ; & comme ce sont toujours les plus dures qui résistent davantage au choc, au frottement & à l'action de l'eau, ce sont toujours de ces sortes de pierres qu'on trouve le plus sous la forme de gallets. Mais en général, comme nous l'avons dit, ces pierres, quelque dures qu'elles soient, résistent peu au frottement, se réduisant facilement en terre. On trouvera dans cette qualité des pierres calcaires, & dans la facilité qu'a l'eau de la mer de miner les bords mobiles de la terre de l'Aunis, la cause de cette grande quantité de vase & de terre qui comblent bientôt les ports de cette petite Province.

Ces dépots secondaires, en se desséchant, semblent former d'autres espèces de couches calcaires ; & les coquilles qui s'y trouvent prenant corps avec eux, forment une sorte de pierre calcaire secondaire. Je ne suis pourtant pas persuadé que toutes les couches qui forment le fond du terrein de l'Aunis se sont formées de cette manière ; leur ordre & leur régularité donnent lieu de croire que chacune d'elles est due, comme les autres couches, à une époque particulière, au lieu que celles qui se forment actuellement sont sans ordre, & appliquées seulement aux anciennes couches. Quoiqu'il en soit, je crois que cette observation mérite de trouver place ici, parce que quelqu'autre Observateur, résidant près des bords de la mer, peut la vérifier & l'étendre, & voir jusqu'à quel point elle peut s'adapter avec le systême général de la formation des couches de la terre (1).

Les exceptions au systême général du terrein de l'Aunis sont si peu de chose, qu'elles ne valent pas la peine de nous arrêter. Nous ferons observer seulement qu'en suivant les bords de la mer de la Rochelle à Rochefort, on trouve que les couches changent un peu ; qu'au-dessus du Hameau nommé *le Rocher*, par exemple, j'ai compté dans le bas de la côte quatre bancs de 1 pied à 1 pied & demi d'épaisseur, dont le

(1) Nous trouverons, dans un excellent Mémoire sur la pholade (coquillage commun sur les côtes de l'Aunis), par M. de la Faille, Académicien de la Rochelle, un passage qui revient tellement à ce que nous disons de la formation de la pierre coquillère, que nous croyons devoir le rapporter. « Sur les bords du rivage, est-il dit, » vers Chatelaillon & le Rocher, la mer jette dans les mauvais temps une grande » quantité de limon ; quelques jours après cette vase se trouve couverte d'une espèce » de petite huitre, que les Naturalistes connoissent sous le nom de grifites : le tout se » consolide ensuite au point de devenir solide comme la pierre calcaire la plus dure, » &, dans le nombre des fossiles de l'Aunis, elle porte le nom de pierre co- » quillère.

premier avoit comme une couche particulière, feuilletée dans son milieu: on y trouvoit des parties de pyrites, & les autres étoient de pierres fort dures, mais brisées. Mais avant d'arriver là, on peut observer à l'entrée de la vaste plage ou ouverture où se répand la mer qu'on nomme le platin, deux rochers assez remarquables de 11 à 13 pieds de hauteur, qui paroissent décidément avoir été formés par le travail des polypites, & être d'anciens rochers de corail. Ces rochers ne sont pas fort dénaturés: on les reconnoît facilement pour ce qu'ils sont. Baignés par l'eau de la mer pendant les marées, ces rochers ont dû être dénaturés peu-à-peu: on y remarque néanmoins de petites cellules, que je ne crois pas avoir été formées par des polypites, mais par d'autres insectes de mer, qui sont venus habiter ces rochers de la même manière que nous voyons que le font certains insectes de terre à l'égard des ruches à miel.

Vers cette partie de l'Aunis on trouve indépendamment du sol & du fond, des additions de sables considérables, qui sont des dépôts de la mer. Ces sables ne sont pas seulement dûs aux détritus de la pierre calcaire solide. On sait qu'il n'y a que les pierres quartzeuses qui puissent résister jusqu'à un certain point à la division qu'occasionne l'eau, & qui soient propres à être réduites en sable proprement dit. Les pierres calcaires, susceptibles de se diviser jusqu'à l'infini, au moyen de l'eau, ne peuvent donner du vrai sable, mais des terres plus ou moins fines, selon la division qu'elles ont éprouvées. Il y a plus, l'eau lavant continuellement ces sables mélangés, entraîne peu-à-peu les parties calcaires, comme plus légères, & en débarrasse les parties quartzeuses; & il y a lieu de croire que les sables dont nous parlons, comme une infinité d'autres, ont été dépouillés de cette manière de la plus grande partie de terre calcaire, & qu'ils sont devenus par-là propres à former du mortier; qualité qu'ils ont d'autant plus fortement, qu'ils contiennent moins de parties calcaires, qui ne pouvant se combiner avec les parties de la chaux, empêchent que les parties quartzeuses ne s'y adaptent.

Pour ce qui est des terres argileuses, nous en avons très-peu remarqué. Et en effet, ce pays, tel que nous l'avons fait connoître, n'en annonce pas beaucoup. La situation de ces terres est ordinairement affectée ou dessus les bancs de pierre ou dessous, & nous avons vu que ces bancs remplissent exactement l'intérieur de la terre, qu'il n'y a que peu de terre dessus, & que les intervalles qu'ils laissent entr'eux sont trop petits, & de nature à ne pas comporter l'existence des couches d'argile. Cependant, nous en avons remarqué, & nous devons ces observations à l'Entrepreneur de la Manufacture de Faïancerie de la Rochelle, que le besoin a forcé de rechercher de ces terres. L'une de ces argiles est verdâtre & assez grasse, & se trouve près d'un Village nommé Perigny, au lieu nommé Varaise; une autre, qui est un peu feuilletée, grisâtre, sèche & martiale, se trouve à l'*Isle d'Elle*, au-dessus du Marans, dans une côte fort

élevée pour ce pays plat, & eu égard aux autres élévations; une troisième, d'un blanc sale & fort maigre, se trouve tout près de la Rochelle, au Village nommé la Fond, & une quatrième rougeâtre très-martiale, d'une pâte égale, qui mérite plutôt le nom de terre à four, que de véritable argile, se trouve à une demi-lieue ou trois quarts de lieue de la Rochelle, entre deux petits Bourgs, l'un nommé *Nieul*, & l'autre *la Gord*. Ces terres, qui sont placées dans la petite épaisseur de terre qui se trouve un peu plus forte en ces endroits qu'ailleurs, sont peu réfractaires; elles tiennent quelques parties calcaires, & on a éprouvé qu'en les exposant à un grand feu, on les fait fondre facilement.

Jusqu'ici nous n'avons rien vu que de très-ordinaire dans un pays calcaire; il s'en faut bien même que ce pays-ci présente tout ce qu'une infinité d'autres de même nature offrent d'intéressant. Mais ce qui va suivre, sans être fort extraordinaire, n'est pas moins digne d'attention. Il s'agit de ces pierres primitives, isolées & étrangères, qu'on trouve peut-être plus abondamment dans l'Aunis que par-tout ailleurs. Ce qu'il y a de vrai, c'est qu'on peut voir parmi ces pierres presque toutes les espèces & les variétés qui composent les montagnes anciennes & primitives, & quelqu'autres, dont les analogues vivans ne m'ont pas paru exister dans les montagnes qui avoisinent ce pays. Je ne parle pourtant que des variétés des espèces seulement. On s'est accoutumé à considérer ces pierres en Histoire naturelle, comme on considère les médailles en Histoire politique. L'une & l'autre désignent des époques & des temps qui ne sont plus, ou des révolutions passées; mais les médailles ne sont que de foibles marques, & souvent trompeuses, de quelqu'événement de peu de conséquence dans le systême, tandis que les événemens annoncés par les pierres perdues sont grands, majestueux & terribles en même temps; car il a fallu peut-être que le systême de notre globe changeât ou fût bouleversé, ou tout au moins quelques-unes de ses parties, pour que les pierres fussent rejettées hors des montagnes où elles ont pris naissance. A ce sujet, on peut demander ce que sont devenues les montagnes où ont été formées ces pierres? par quelle singularité ces pierres se trouvent-elles répandues dans un pays calcaire extrêmement plat & fort éloigné des montagnes primitives? Ces questions seront toujours embarrassantes, sur-tout quand nous considérerons qu'aucune des rivières qui viennent se jetter dans la mer à travers l'Aunis, n'amène de ces pierres. L'opinion la plus vraisemblable, seroit de supposer une chaîne de montagnes qui auroit existé au-delà des Isles d'Oleron & de Ré, que des révolutions terribles, telles que des tremblemens de terre, auroient renversée, & que ses débris, ensevelis dans l'eau de la mer, auroient été amenés peu-à-peu par les courans ou les marées sur les parties où nous les voyons aujourd'hui. Toutes ces pierres étant plus ou moins usées, feroient croire que cette opinion n'est pas sans fondement. En effet, on trouve de ces pierres dans le fond

de la mer encore plus que dans les terres (1). Il s'en trouve d'enfoncées dans les sables, & qui paroissent y avoir été ensevelies depuis long-temps, Parmi ces pierres, nous verrons qu'il s'en trouve une sorte plus abondamment que de toute autre; cela prouve encore que ces pierres ne sont pas le produit seul du lest des vaisseaux: car il faudroit supposer qu'on s'est comme entendu pour apporter constamment de la même espèce; ce qui est impossible, parce que tous les pays peuvent bien avoir la même espèce, mais ils n'ont pas la même qualité, qui est comme la marque & la physionomie des minéraux relative aux pays & aux climats, comme on le voit dans les animaux, qui sont différens à cet égard selon les pays où ils ont été produits. La quantité, d'ailleurs, de ces pierres qu'on trouve dans l'Aunis, ne laisse pas lieu de douter qu'elles ne tirent leur origine d'un pays particulier (2). Toutes ces pierres sont appellées dans le pays cailloux. En effet, il y a parmi ces pierres de véritables cailloux, c'est-à-dire, du silex, & c'est par lui que nous allons commencer notre description, quoiqu'il y ait lieu de croire que ces pierres n'appartiennent pas au systême des autres pierres étrangères de ce pays. Il se peut au contraire que ces cailloux aient appartenus à ce pays: il est ordinaire d'en voir dans les bancs de pierre calcaire, sur-tout dans ceux où la pâte est fine, & approche de la nature de la craie. Cependant je dois avouer que, quelques recherches que j'aie faites, je n'ai pu en découvrir dans les bancs de pierres calcaires de l'Aunis; mais il se peut aussi, & cela paroît vraisemblable, qu'il y ait eu autrefois des couches pardessus celles qui existent actuellement, où ces pierres ont été formées, & que, détachées par la destruction de ces couches, elles ont roulé, & se sont usées comme on les trouve actuellement. Quoi qu'il en soit, on trouve de ces pierres qui sont noires, grises & jaunâtres, toutes très-dures, de bonne qualité, & propres à être taillées en pierres à fusil; 2°. on voit dans ce pays toutes sortes de schytes; il y en a de gris, de noirâtre & de verdâtre; il y en a de

(1) Si on ne considéroit ces pierres que sur le bord de la mer, on pourroit croire qu'elles ont été apportées en lest des bâtimens pour lesquels on prend plutôt des pierres fort pesantes que des pierres légères, telles que de calcaires, mais quand on considère, indépendamment de ce que nous avons dit, qu'elles se trouvent répandues çà & là, & qu'elles sont toutes usées plus ou moins, & sur-tout quand on voit qu'il y en a en très-petits gallets sur le bord de la mer, il n'est pas possible de s'en tenir à cette idée seulement.

(2) Le pavé de la Ville de la Rochelle offre une Collection très-singulière de toutes les pierres, où elles se trouvent rassemblées ou mêlangées avec d'autres pierres de nature différente; je veux dire de calcaires. Je ne crois pas qu'aucun Minéralogiste puisse voir ce pavé singulier indifféremment; aussi a-t-il frappé depuis long-temps la vue des personnes les moins instruites en Minéralogie. M. de la Faille, qui en fait mention dans un de ses Mémoires, prétend qu'on peut compter les sept couleurs primitives dans ces pierres.

micacé, &c.; 3°. toutes sortes de pierres de touche, & même de la pierre à rasoir; 4°. toutes sortes de granits, mais sur-tout du gris avec du mica blanc. Ce granit est si serré, qu'il peut passer pour un demi-porphyre; il peut être employé de même. 5°. *Du porphyre.* Il y en a de rouge avec des taches blanches, & de verds; celui-ci est le plus rare de tout. Il se trouve aussi des pierres qui tiennent le milieu entre le granit & le porphyre.

6°. *Quartz.* Il y en a de jaunâtre & de blanchâtre fort vitreux. J'ai découvert dans ce dernier des parties de mines d'argent gris.

7°. *Basalte.* Il faut bien distinguer cette pierre de ce prétendu basalte des volcans. Celle dont nous voulons parler, la même dont a entendu parler Cronstedt, est une pierre qui tient le milieu entre le jaspe & la pierre de touche; elle peut même servir au même usage que cette dernière; elle fait beaucoup plus de feu au briquet; elle abonde plus en matière quartzeuse que la pierre de touche ordinaire: c'est, si on veut, une variété de cette dernière. Il s'y en trouve dans ce pays d'une qualité particulière, qui est d'un verd tendre, laquelle donne des étincelles au briquet. Quoiqu'elle soit fort dure, les Couteliers de la Rochelle ne laissent pas de s'en servir comme pierre à rasoir. Il est assez ordinaire de trouver dans cette pierre de petites parties de pyrites; elle prend assez bien le poli, & paroît alors d'un beau verd, & sur tout quand elle a été humectée par de l'huile.

8°. *Agate de montagne.* On sait actuellement qu'il se trouve une pierre de cette nature dans les montagnes primitives, mais qui n'est pas ordinairement de la beauté de celle qui se trouve en géode dans les pays de dépôt. Dans certaines montagnes, cette pierre fait partie de l'améthyste.

9°. *Grès de montagnes.* C'est une pierre grenue, mais plus fine & plus resserrée que le grès ordinaire; c'est, si l'on veut, une pierre quartzeuse, impure & grande que les Ouvriers nomment, on ne sait pourquoi, écaille de mer. Il y en a ordinairement de rougeâtre. Cette pierre, lorsqu'elle est bien dure, peut servir au même usage que le porphyre.

10°. *Toutes sortes de roches de montagnes ou gangues de mine.* On désigne sous ce nom une roche ardoisée, quelquefois striée, qui tient de la nature quartzeuse, de la pierre de touche, de l'asbeste, du mica & du schoërl: le tout tellement confondu ensemble, qu'on ne sauroit distinguer l'un de l'autre. On l'appelle gangue, parce que très-souvent elle renferme ou accompagne les mines dans les sillons.

11°. *Roche de corne.* On peut dire que cette pierre est, à l'égard du véritable silex ou pierre à fusil, ce qu'est l'agate de montagne à l'égard de l'agathe ordinaire: elle est ordinairement d'un gris noirâtre, plus friable & bien plus fragile que la pierre à fusil ordinaire; elle donne aussi peu de feu avec le briquet.

12°. *Jaspe grossier.* C'est une espèce de quartz opaque; il y en a de co-

loré en rouge avec des veines blanches : c'eſt, ſi l'on veut, du petro-ſilex, qui n'eſt d'ailleurs qu'une variété de quartz, comme le jaſpe. La matière quartzeuſe eſt un Protée, qui ſe déguiſe ſous toutes les formes.

Outre toutes ces pierres, il y en a beaucoup d'autres, qui ſont des variétés de celle-ci. On ſait combien il eſt difficile de ſaiſir toutes les nuances & les variétés qu'il y a dans les eſpèces de pierres ; cela eſt encore bien plus difficile que dans les animaux. Je n'ai d'ailleurs rapporté de ces pierres étrangères que ce que j'ai pu diſtinguer facilement. Il eſt peut-être d'autres eſpèces & qualités que je n'ai pas vues, & d'autres dont je n'ai pu ſaiſir les nuances, & les diſtinguer de celles dont je viens de donner une idée. Toutes ces pierres ne ſont-elles que le produit du leſt des vaiſſeaux? Depuis des temps très-reculés, il faut ſuppoſer que les vaiſſeaux ſont tous partis des mêmes lieux à-peu-près, c'eſt-à-dire, primitifs. Je conçois que ceux qui viennent de la Norwège & de certaines parties de la Suède, peuvent fournir beaucoup de ces pierres ; mais il eſt difficile de croire que l'immenſe quantité qu'on en voit enterrée aux environs de la Rochelle, & d'où l'Entrepreneur du pavé de la Ville va les arracher, proviennent uniquement de ces pays. Je reviens à cette queſtion, qu'on décidera peut-être un jour mieux que je ne pourrois le faire.

MÉMOIRE

Sur un Vent remarquable de l'Afrique, appellé Harmattan, *par* MATHIEU D'OBSON, *D. M., Membre de la Société Royale de Londres ; traduit de l'Anglois, par M.* GUYOT, *de l'Académie de Bordeaux : communiqué à la Société Royale, par le Docteur* FOTHERGILL *le* 7 *Décembre* 1780, *& imprimé dans les* Tranſactions Philoſophiques, pour 1781. Vol. LXXI, *Partie première, page* 46.

L'*HARMATTAN* eſt un vent périodique, qui ſouffle de l'intérieur de l'*Afrique* ſur la mer occidentale. Ses propriétés ſont aſſez extraordinaires, pour mériter l'attention des Naturaliſtes ; & elles peuvent ajouter un article intéreſſant & curieux à l'*Hiſtoire des Vents*.

La première perſonne qui m'a fait connoître ce météore, eſt mon ami M. *Norris*, obſervateur qui a ſouvent viſité les côtes de l'*Afrique*, & qui joint un diſcernement exquis à l'exactitude la plus ſcrupuleuſe. Ce qu'il m'en apprit dans le temps, excita ma curioſité. Il étoit alors ſur le point de faire un nouveau voyage dans cette partie du monde. Je le priai de renouveller

renouveller ses recherches, ses observations & ses expériences sur ce sujet. Les renseignemens qu'il a bien voulu me donner m'ont procuré les détails suivans.

Pendant les mois de Décembre, Janvier & Février, il règne ordinairement sur les côtes situées entre le *Cap-Verd* & le *Cap-Lopez*, un vent, que les *Fantis*, Nation de la *Côte d'Or*, appellent *Harmattan*. Le premier de ces Caps est au 15e degré de latitude septentrionale ; le second au premier degré de latitude méridionale ; & la côte, renfermée entr'eux, court irréguliérement à-peu-près dans la direction de l'O. N. O. à l'E. S. E, sur un espace d'environ 1100 milles d'Angleterre.

Ce vent souffle de l'E. S. E. dans les Isles de *Los*, qui sont un peu au nord de *Sierra-Leone*, & au sud du *Cap-Verd*. Il est N. O. à la *Côte d'Or*, & N. N. E. au *Cap Lopez*, ainsi que sur la rivière de *Gabon*.

Les *François* & les *Portugais*, qui fréquentent la *Côte d'Or*, le nomment simplement *nord-est*, du nom de la partie d'où il vient. Mais les *Anglois*, qui adoptent quelquefois des termes & des phrases de la langue des *Fantis*, & qui la trouvent moins gutturale & plus harmonieuse que celle de leurs voisins, en ont pris le mot *Harmattan*.

L'*Harmattan* souffle indistinctement à toute heure de la journée, dans tout état de la marée, & à tout point lunaire ; quelquefois il ne dure qu'un jour ou deux ; il se fait sentir d'autres fois pendant cinq ou six, & on l'a vu régner une quinzaine entière. Il revient ordinairement, à trois ou quatre reprises, chaque année. Sa force est modérée, un peu moindre que celle de la brise de mer, qui, tous les jours de la belle saison, souffle de l'O. S. O., ou du S. O. ; mais un peu plus considérable que celle du vent de terre, qui est N., & N. N. O. pendant la nuit.

1°. Un *brouillard* ou *une brume* constante, est la première circonstance qui accompagne l'*Harmattan*. Ce brouillard apporte une telle obscurité, qu'on ne peut pas distinguer les objets les plus rapprochés ; & il arrive fréquemment que du Fort *Anglois* de *Suidah*, on ne découvre ni celui des *François*, ni celui des *Portugais*, entre lesquels il est situé, quoique l'un & l'autre n'en soient pas éloignés d'un quart de mille. Le soleil, qui demeure caché la plus grande partie du jour, ne perce que pendant quelques heures de l'après-midi : il est alors d'un rouge pâle, & l'on peut en soutenir la vue sans incommodité.

Comme ce brouillard dépose des particules sur le gazon, sur les feuilles & même sur la peau des Nègres, au point de les faire paroître blancs, je conseillai à M. *Norris* l'usage d'un bon microscope, dans la vue de faire, s'il étoit possible, quelques découvertes sur la nature de cette substance. « Le mauvais état de ma santé, répond là-dessus mon ami, m'a empê» ché de me servir du *microscope*. Je n'ai pareillement rien pu découvrir, » ni par le goût, ni en exposant à l'air des assiettes légérement couvertes de *mélasse* ; car, ayant éprouvé, par un *acide* & par un *alkali* l'eau

» dans laquelle j'avois fait dissoudre la *mélasse*, je n'ai rien appperçu qui fît » connoître la nature des particules. Ce ne sont certainement ni des ani- « malcules, ni des insectes, puisque, malgré l'immense quantité dont la » terre est couverte, on n'en a jamais rien vu naître. Ce singulier brouil- » lard au reste, continue M. *Norris*, ne s'étend pas fort loin sur la mer; » à deux ou trois milles, il est déjà moins épais qu'à la côte, & on ne le » trouve plus à la distance d'environ cinq milles, quoique l'*Harmattan* se » fasse sentir jusqu'à celle de dix ou douze lieues, & qu'il y souffle même » avec assez de force pour changer la direction des courans ».

2°. Une *sécheresse* extrême est un second caractère de ce vent extraordinaire. Aussi long-temps qu'il règne, il ne tombe point de rosée, & il n'y a pas la moindre apparence d'humidité dans l'atmosphère; les végétaux de toute espèce souffrent beaucoup; toutes les plantes délicates, & la plupart de celles qu'on cultive dans les jardins, périssent; le gazon devient aussi sec que du chaume; les arbres qui ont la propriété de conserver leur verdure toute l'année, se ressentent de même de la pernicieuse influence de l'*Harmattan;* les citronniers, les orangers & les limoniers languissent; leurs feuilles sont flétries, pendantes, & à la fin tellement grillées, quand le vent dure dix ou douze jours, qu'elles se réduisent en poussière entre les doigts; & le fruit de ces arbres, arrêté dans son accroissement par le défaut de nourriture, prend une fausse apparence de maturité avant qu'il ait acquis la moitié de sa grosseur ordinaire.

Les Naturels du Pays profitent de cette grande sécheresse pour mettre le feu à l'herbe haute & aux broussailles dont la campagne est couverte; ils le font sur-tout dans le voisinage des routes, non-seulement pour les ouvrir aux Voyageurs, mais pour ôter à leurs ennemis la facilité des embuscades. La flamme vole si rapidement, que les Voyageurs qui se trouvent sous le vent, courent les plus grands dangers. Le seul parti qu'ils aient alors à prendre, & celui qu'ils prennent en effet, c'est de mettre eux-mêmes le feu à la campagne devant leurs pas, & de suivre la trace de ce nouvel embrasement.

Ce ne sont pas-là les seuls effets de cette sécheresse extraordinaire. M. *Norris* rapporte que des livres mêlés parmi des hardes, dans une malle bien fermée, se sont trouvés avoir les couvertures desséchées, comme s'ils avoient été tenus auprès du feu. Les panneaux des portes & des boiseries éclatent; les placages tombent en pièces; des parquets de bois sec, bien assemblés, s'écartent d'un travers de doigt, & se rejoignent aussi exactement qu'auparavant, lorsque l'*Harmattan* cesse. Les joints des ponts & du bordage des vaisseaux s'ouvrent, & donnent naissance à des voies d'eau, quoique les planches aient jusqu'à trois pouces d'épaisseur. On est forcé de rebattre fréquemment les tonneaux, dont les cercles sont de fer; & quant aux barriques de *rum* ou d'*eau-de-vie*, il faut les tenir sans cesse mouillées, sans quoi les cercles de bois tomberoient.

Ce prodigieux deſſéchement ne ſe manifeſte pas moins ſur les parties expoſées à l'air. Les yeux, les narrines, les lèvres & le palais en ſont fort incommodés: on éprouve à tout moment le beſoin de boire; mais c'eſt moins par un ſentiment de ſoif, qu'à cauſe de la ſéchereſſe déſagréable qui ſe fait ſentir à la gorge; le nez devient douloureux; les lèvres ſe gercent; & quoique la chaleur de l'air ſoit aſſez vive, on éprouve ſur toute la peau la ſenſation d'un froid piquant.

Au bout de quatre ou cinq jours, l'épiderme s'exfolie ſur les mains & ſur le viſage; & ſi l'*Harmattan* dure quelques jours de plus, le même effet a lieu également ſur toutes les autres parties du corps. M. *Norris* a obſervé que quand on a fait de l'exercice, la tranſpiration des membres vêtus eſt ſingulièrement âcre; & il rapporte qu'ayant appliqué la langue ſur la ſueur de ſon bras, il lui trouva le goût d'une eau chargée d'eſprit de *corne de cerf*.

Comme l'état du *ſel de tartre*, expoſé à l'air, & la quantité d'eau qui s'évapore ſur une ſurface donnée, ſont des moyens de comparaiſon aſſez ſimples pour juger du degré d'humidité ou de ſéchereſſe de l'atmoſphère, j'avois prié M. *Norris* de faire ces deux ſortes d'épreuves dans la ſaiſon de l'*Harmattan*, & en particulier d'humecter le *ſel de tartre* juſqu'à la déliqueſcence, & de l'expoſer à ce vent pendant la nuit. Ses expériences ont fait voir, non-ſeulement que le *ſel de tartre* demeure alors également ſec de nuit comme de jour; mais que lorſqu'il eſt diſſous au point de pouvoir couler facilement, il devient parfaitement ſec dans l'eſpace de deux ou trois heures, & avant le retour du matin, s'il a été expoſé le ſoir.

Quant à l'évaporation de l'eau pure, entendons M. *Norris* lui-même. « Je » mis, dit-il, le vaſe de fer-blanc que vous avez bien voulu me procu- » rer ſur un ſupport élevé de quatre pieds, & je le plaçai derrière ma » maiſon, dans une prairie où il recevoit, pendant la plus grande partie » de la journée, les rayons du ſoleil, mais où la maiſon le garantiſſoit » un peu du vent. Voici le journal de mes obſervations.

		Evaporation en 10ᵉ *de ligne.* jour.	nuit	Thermomètre. 6 h. m.	1 h. ſ.	6 h. ſ.	*Remarques.*
Novem.	27	$1\frac{1}{2}$					Briſe foible & brume.
	28.	2					*Idem.* Beau temps.
	29.						Brume; briſe réglée, tant de mer que de terre.
	30.	$1\frac{1}{2}$					*Idem.*
Décembre.	1	$1\frac{1}{2}$					*Idem.*
	2	2		76.	80.	79.	Briſe fraiche. Beau temps.
	3.	2	1	74	76	75	L'*Harmattan* commence à ſouffler modérément.
	4.	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$.	75	77	76	*Harmattan* modéré; peu de brouillards.
	5	2	1.	74	76	76	L'*Harmattan* a preſque ceſſé.
	6	2		76	80	78	L'*Harmattan* a ceſſé. Brume. Briſe comme à l'ordin.
	7	2		76	80	78	Briſe foible & Brume.
	8	2		76	80	78	*Idem.*

« Le *thermomètre* étoit placé dans un grand magasin, auprès d'une fe» nêtre tournée vers le nord, sur laquelle par conséquent le soleil ne » donnoit pas dans cette saison. Une prairie située au devant, préservoit » l'instrument de la réflexion des corps voisins. Quand on le transportoit » dans la pièce attenante, qui donne par trois croisées & une porte sur la » place d'armes, la liqueur montoit pour l'ordinaire de 4 degrés, & y mar» quoit communément 84 degrés, depuis 1 heure jusqu'à 3 heures de l'a» près-midi.

» Le 14 Décembre (c'est toujours M. *Norris* qui parle), temps où » l'*Harmattan* ne souffloit pas, le thermomètre étant plongé dans le vase » *évaporatoire*, il y monta jusqu'à 88 degrés; retiré de l'eau, il tomba » à 79 degrés, pendant l'évaporation de l'humidité dont il étoit chargé; » mais exposé au soleil, il s'éleva au bout de 5 minutes jusqu'à » 102°.

» Le lendemain après-midi, à l'air de la fenêtre de ma chambre, mais » à l'ombre, le *thermomètre* se tint à 84 degrés; & dans l'*évaporatoire*, à » 88°. Il baissa jusqu'à 80°, pendant qu'il perdoit l'humidité qu'il avoit » contractée; monta ensuite à 104°, après avoir été six minutes au soleil; » & redescendit à 76°, plongé dans une cuvette d'eau qui se trouvoit » dans mon appartement ».

Ces expériences de M. *Norris* montrent que si l'évaporation étoit, pendant toute l'année, proportionnelle à celle qu'il observa durant la courte période d'un *Harmattan* modéré, elle iroit à 133 pouces; & que si l'on faisoit un calcul semblable, d'après l'évaporation qui doit avoir lieu, lorsque ce vent est plus fort & de plus longue durée, on trouveroit une somme encore plus considérable; mais si on la tire des observations faites avant ou après l'*Harmattan*, on n'aura que 64 pouces; & comme j'ai trouvé que l'évaporation annuelle étoit, à *Liverpool*, de 36 pouces (1), il en résulte les trois termes de comparaison suivans.

	pouces.
Evaporation annuelle à Juidah, par l'*Harmattan*,	133
sans l'*Harmattan*,	64
À *Liverpool*. . . ,	36

On sait que plusieurs choses tirent leur nom de quelqu'une de leurs propriétés les plus remarquables. J'avois en conséquence prié M. *Norris* de rechercher l'origine du mot *Harmattan*. Il trouve que c'est une corruption d'*Aherramantah*, nom de la saison dans laquelle ce vent se fait sentir, &

(1) Transactions philosophiques, vol. LXVII, page 251.

que ce dernier mot est composé d'*Aherraman*, qui, dans la langue des *Fantis*, signifie souffler; & de *tah*, *suif* ou *graisse*, dont les Habitans du Pays sont dans l'usage de se frotter la peau, pour empêcher qu'elle ne devienne rude & sèche.

Dans le langage *Dunco*, l'*Harmattan* porte le nom de *Peppeh*, qui signifie *peau sèche & rude*.

3°. Une troisième & dernière propriété de ce vent, c'est sa grande *salubrité*. Les effets meurtriers qu'il produit sur les végétaux, & le desséchement incommode dont il affecte les corps animés, n'empêchent pas qu'il ne soit extrêmement favorable à la santé. Les dyssenteries & les fièvres intermittentes cessent pour l'ordinaire, quand l'*Harmattan* survient. Les malades, jettés dans un épuisement désespéré, soit par la fièvre, soit par les évacuations & les saignées prodiguées souvent mal-à-propos dans cette maladie, guérissent & recouvrent leurs forces en dépit de leurs Médecins. Les épidémies s'arrêtent, & ceux qui se trouvent atteints de la petite vérole sont presque assurés d'un prompt rétablissement; il paroît même qu'alors il devient difficile de communiquer le venin de cette maladie. En 1770 il y avoit à *Juidah* plus de trois cents esclaves à bord du navire l'*Unité*. La petite vérole se manifesta parmi eux, & il fut résolu de les inoculer. Ceux qui reçurent la maladie avant l'*Harmattan*, l'eurent fort bénigne; mais d'environ soixante-dix qui ne furent inoculés que depuis que ce vent souffloit, aucun n'éprouva ni mal-aise, ni éruption. On croyoit l'infection totalement dissipée, & par conséquent le vaisseau à l'abri du reste de cette épidémie; mais au bout de quelques semaines elle parut parmi ces soixante-dix nègres. On en inocula une cinquantaine pour la seconde fois; les autres prirent naturellement la maladie. Il survint par bonheur un nouvel *Harmattan*, & tous guérirent, à l'exception d'une fille, chez qui la plaie dégénéra en mauvais ulcère, & qui mourut quelque temps après avec le *tétanos*.

La grande salubrité de l'*Harmattan* & cette propriété d'arrêter les épidémies, sont des circonstances si remarquables, que je priai M. *Norris* de faire de nouvelles recherches à cet égard, dans son dernier voyage à la *Côte d'Or*. « Je n'ai rien appris de nouveau sur ce sujet, me répond-il, » si ce n'est que le témoignage unanime des naturels du pays confirme » ce que je vous en ai déjà dit. J'ai été moi-même fort incommodé dans » ce voyage, d'une fièvre qui a duré neuf jours, & de laquelle j'ai été » guéri aussi-tôt que l'*Harmattan* a commencé de souffler. Est ce l'effet » des remèdes que j'avois pris, ou du changement survenu dans l'état de » l'air? c'est ce que je ne prétends pas décider. Je viens d'apprendre » pour la première fois, ajoute M. *Norris*, que l'*Harmattan* passe pour » contribuer efficacement à la guérison des ulcères & des éruptions cutanées ».

M. *Norris* témoigne du regret d'être obligé de contredire une autorité

aussi respectable que celle du Docteur *Lind*. Ce Docteur dit que l'*Harmattan* est mal-sain; que les vapeurs qu'il apporte sont également funestes aux nègres & aux blancs; & que la mortalité qu'il cause est en proportion de la densité & de la durée du brouillard dont il est accompagné. — Mais les pernicieux effets que le Docteur *Lind* attribue à l'*Harmattan*, ne dépendent point de ce vent: ils appartiennent aux pluies périodiques qui tombent en Mars & dans les mois suivans; pluies annoncées par les *tornados*, qui sont des tourbillons impétueux de nord-est & d'est-nord-est, accompagnés de tonnerres, d'éclairs & de violentes ondées. La terre détrempée par ces pluies & recevant aussi-tôt que l'orage a cessé, les rayons d'un soleil brûlant, produit des exhalaisons malignes & infectes, qui causent des vomissemens de bile, des dyssenteries & des fièvres putrides.

Outre ces émanations qui se dégagent de la terre toutes les années, il paroît qu'il s'y forme comme un amas de vapeurs de même nature, mais encore plus pestilentielles, qui ne s'en échappent qu'après un intervalle de cinq, six ou sept ans. « Les années, dit M. *Norris*, qui de » mon souvenir, ont été marquées par ces éruptions périodiques, sont » 1756, époque de la mort du Gouverneur *Melvyll*, & de la généralité » des habitans & soldats du *Cap-Coast*; ensuite 1763, 1769 & 1775. » Toutes ces années ne furent pas également meurtrières; mais dans la » plupart la mortalité fut si grande, que, comme le dit le Docteur *Lind*, » le nombre des vivans suffisoit à peine pour emporter & enterrer les » morts ».

Un autre objet que j'avois recommandé aux recherches de M. *Norris*, c'est l'*origine de l'Harmattan*, & la nature des terres sur lesquelles il passe. Il paroît qu'à la réserve d'un petit nombre de rivières & de lacs, le pays situé derrière celui de *Juidah*, est par-tout couvert de verdure, jusqu'à la distance de 400 milles. C'est une vaste campagne, parsemée de touffes d'arbres & de quelques forêts peu considérables. Le sol est un sable qui couvre une bonne terre de couleur rouge. Le terrein s'élève insensiblement jusqu'à 150 milles des côtes, avant que de présenter la moindre apparence de colline. Il ne s'y trouve pas une pierre dont la grosseur surpasse celle d'une noix; & derrière les collines, on ne connoît aucune grande chaîne de montagnes.

Quant à l'origine de l'*Harmattan*, le Docteur *Lind* le fait venir du confluent de diverses rivières dans le *Bénin*. « Mais il m'est arrivé, dit M. » *Norris*, étant allé visiter le Roi de *Dahomé*, à 120 milles plus au » nord & plus avant dans les terres que le Fort de *Juidah*, d'y trouver » un vent d'*Harmattan*, plus fort que je l'aie jamais éprouvé, & soufflant du nord-est, quoique le *Bénin* fût au sud-est, par rapport à » moi ».

M. *Norris* ajoute que, pour découvrir le foyer de ce vent, il faut

le chercher dans le point d'intersection de trois lignes tirées selon les trois directions différentes qu'il suit au *Cap-Verd*, à la *Côte-d'Or* & au *Cap-Lopez*; c'est-à-dire que la première doit aller vers l'est, la seconde vers le nord-est, & la troisième vers le nord. Or, je trouve que ces trois lignes se rencontrent aux environs du 15e. degré de latitude septentrionale, & du 25e. de longitude orientale, & que c'est dans cette partie de l'*Afrique* que *Ptolémée* place les montagnes de *Caphas*, d'où il fait sortir le fleuve *Duradus*, que plusieurs croient être celui que nous nommons aujourd'hui le *Sénégal*.

On peut conjecturer, ce me semble, qu'un certain vent d'orient fort désagréable, qu'on éprouve dans quelques parages de la Méditerranée, vient des mêmes régions de l'*Afrique*. Il règne à la même époque que l'*Harmattan*, & il tire probablement les qualités qui lui sont particulières, de la nature des terres sur lesquelles il passe.

Les derniers éclaircissemens enfin que j'ai reçus de M. *Norris*, concernent la manière dont les *Fantis* divisent l'année. Je vais terminer ce Mémoire en rapportant les noms, la durée & les caractères de leurs différentes saisons.

1. *Aherramantah* (1): C'est, comme on l'a déjà vu, celle qui commence avec le mois de Décembre & dure jusqu'au milieu de Février, pendant près de dix semaines.

2. *Quakorah*: Espace d'environ trois semaines, comprenant les deux dernières de Février & la première de Mars. Les vents soufflent de la côte, & varient du sud-sud-ouest au sud-sud-est.

3. *Pempima* ou saison des *tornados*: Elle dure le reste du mois de Mars, tout celui d'Avril & la plus grande partie de Mai, pendant environ douze semaines.

4. *Abrenama* ou les *enfans du vieil homme & de la vieille femme* (qui est le nom des *Pleïades*): Saison pluvieuse de huit semaines, finissant vers le 20 de Juillet.

5. *Worrobakorou* (nom d'une étoile): Fin des pluies; espace de trois semaines.

6. *Mawurrah* (nom d'une étoile): Ciel couvert, brouillards, point de brise; les trois premières semaines de Septembre.

7. *Boutch*: Saison d'environ six semaines; point de brise de terre; vent frais soufflant à la côte.

8. *Authiophi* ou les *croisés, tornados*: Vents du sud, & quelques pluies

---

(1) *Note du Traducteur*. On a écrit tous ces noms comme ils le sont dans l'original, en leur conservant l'orthographe Angloise; mais dans le corps de ce Mémoire, on a cru devoir rendre par *Fanti* le nom de Peuple, que les Anglois écrivent *Fantée*; & par *Juidah*, celui du Royaume qu'ils appellent *Whydah*, & que plusieurs François prononcent *Juda*.

appellées *les dernières pluies.* Cette saison, qui est d'environ quatre semaines, est immédiatement suivie de *l'aherramantah.*

MÉMOIRE

Sur une nouvelle manière de faire éclore les Œufs, au moyen de l'Electricité; par M. ACHARD.

L'ÉLECTRICITÉ produit plusieurs effets analogues à ceux de la chaleur; elle augmente l'évaporation, tant des corps animés, que des corps privés de vie; elle accélère le mouvement du sang; elle favorise l'accroissement des végétaux, & produit encore plusieurs autres effets, dont l'énumération m'arrêteroit trop, & qui ont une très-grande ressemblance avec ceux que produit la chaleur.

Cette conformité entre les effets de la chaleur & du fluide électrique, m'a fait penser que l'électricité seroit peut-être également propre à développer le germe des œufs. Pour vérifier cette idée, j'électrisai des œufs de poules consécutivement pendant plusieurs jours & plusieurs nuits; mais il ne me fut pas possible de découvrir au bout de ce temps le moindre développement sensible. Attribuant le peu de succès de cette première expérience à la négligence des personnes auxquelles j'en avois confié le soin pendant la nuit, je la répétai, & ne quittai pas la machine électrique. Je ne fus cependant pas plus heureux que la première fois; les autres n'avoient subi d'autres changemens, si ce n'est qu'ils avoient perdu quelques grains de leurs poids, effet que produisit probablement l'évaporation, ce qui fut encore confirmé par l'espace vuide que je trouvai dans ces œufs en les ouvrant.

Comme il n'y a qu'un certain degré déterminé de chaleur propre à développer le germe des œufs, & que toute chaleur plus forte, moindre ou inégale le détruit, je crus que le peu de succès de ces deux expériences provenoit de ce que le degré d'électricité avoit été ou trop fort, ou trop foible, ou peut-être trop varié. Afin de déterminer celui qui produit des effets semblables à ceux d'une chaleur de 32 degrés, qui est celle que MM. de Réaumur & Beguelin trouvent la plus propre pour couver artificiellement des œufs de poule, je déterminai le degré d'électricité, qui, appliqué à un fluide, en augmente l'évaporation dans la même raison qu'une chaleur de 32 degrés; car ces deux causes produisant alors le même effet dans le même degré, je crus pouvoir en conclure qu'elles devoient nécessairement agir avec la même force.

Pour

Pour faire cette détermination, je remplis d'eau trois cubes de laiton de la même capacité: l'un fut électrisé pendant plusieurs heures de suite, en sorte que le degré d'électricité étoit connu & invariable; l'autre fut placé à côté de la machine électrique, & le troisième fut plongé dans de l'eau entretenue par une lampe au 32e degré de chaleur. En comparant la différence qui se trouva à la fin de l'opération entre l'évaporation du cube électrisé & celui qui avoit été placé à côté de la machine électrique avec celle qui se trouva entre l'évaporation de l'eau contenue dans ce dernier cube, & celle qui avoit été exposée pendant le même temps au 3e degré de chaleur, je fus en état de déterminer la raison entre l'évaporation qu'occasionne chaque degré d'électricité, & celle que produit un degré de chaleur donné.

En répétant très-souvent cette expérience, & en variant toujours le degré d'électricité, je trouvai que celui dont la force est exprimée par le nombre $257 \frac{410}{1000}$, dans la table jointe à la description que j'ai donnée d'un électromètre harmonique, insérée dans le premier volume des Ouvrages de la Société Physique de Berlin, est exactement celui qui accélère autant l'évaporation qu'une chaleur de 32 degrés.

Après avoir déterminé de cette manière le degré d'électricité, qui, à ce qu'il me sembloit, devoit être le plus propre à développer le germe des œufs, je suspendis une assiette d'étain au conducteur d'une machine électrique, & y ayant mis seize œufs, je commençai à électriser, & entretins tout cet appareil pendant huit jours & autant de nuits, dans un degré d'électricité le plus approchant qu'il me fut possible de celui qui correspond, si je puis m'exprimer ainsi, au troisième degré de chaleur.

Le succès de cette expérience fut des plus heureux, & vérifia toutes mes conjectures; car ayant ouvert, après 48 heures, un de ces œufs, j'eus le plaisir d'y trouver un petit commencement de développement; j'en ouvris alors tous les jours un, & trouvai constamment le degré du développement de l'embryon proportionné au temps pendant lequel les œufs avoient été électrisés (1).

Je m'étois proposé de pousser cette expérience plus loin; mais les chaînes s'étant dérangées, il sortit une étincelle, & cette perte trop subite, & pour ainsi dire momentanée, du fluide électrique, qui toujours est accompagnée d'une petite commotion, tua probablement les embryons; car le lendemain je les trouvai tous morts.

Pour tirer un œuf de l'assiette, sans nuire à ceux qui y devoient rester, je fus obligé de me servir d'une pince de verre, afin d'empêcher la produc-

(1) J'ai eu l'honneur de les présenter à l'Académie, conservés dans l'esprit-de-vin.

tion des étincelles qui paroissent à l'approche de tout corps conducteur.

Quoiqu'on ne puisse douter que l'électricité étant capable de donner vie à l'embryon, ne soit aussi suffisante pour lui donner son accroissement parfait, & le mettre en état de quitter sa prison, il seroit cependant fort curieux de continuer l'électrisation jusqu'à la naissance du poulet, elle fourniroit matière à plusieurs observations intéressantes, & apprendroit aussi si le temps qu'exige le développement du germe produit par l'électricité est égal à celui qui est nécessaire pour donner à l'embryon son plus grand degré de perfection, au moyen de la chaleur.

COPIE*

Du Procès-verbal des Expériences faites avec le sieur BLETTON, *au Jardin de l'Abbaye de Sainte-Geneviève, le 29 Mai 1782 (1).*

AVANT que de commencer aucune opération, j'ai constaté l'état de l'atmosphère un moment avant l'arrivée du sieur Bletton. Le baromètre étoit à 27 pouces 11 lignes; le thermomètre placé à l'est à 15 degrés, & le vent S.O. Il faisoit très-beau; des nuages blancs, semés dans le ciel, empêchoient le soleil d'être très-chaud. Une demi heure avant l'arrivée de Bletton, il étoit tombé quelques gouttes de pluie fort larges, mais assez rares. Le nuage qui les laissoit échapper ne s'est point arrêté. La sérénité de l'air, la chaleur & la sécheresse ont bientôt reparu (2). Voyez planche II le plan du jardin & des marches de Bletton. La ligne pleine marque celles de la première Séance; & les points celles de la seconde.

Le sieur Bletton est arrivé à Sainte Geneviève à cinq heures trois quarts, conduit par M. Pelletier, élève de M. Darcet, & accompagné d'un de ses amis & compatriotes. On s'est rassemblé dans une des salles de l'Abbaye, & à six heures environ on a procédé aux expériences. Les spectateurs étoient MM. le Marquis de Condorcet, Tillet, de Bory, l'Abbé Bossut, de l'Académie Royale des Sciences; le Marquis de Creny, l'Abbé Vennini, de Charantonneau, Darcet, Pelletier, le Dru, l'Abbé de la Lauze, Bertholet, Cuchet, le Febvre Procureur-Général de l'Abbaye, Mongez l'aîné, Garde du Cabinet d'Histoire Naturelle & d'Antiques de la même

---

* Voyez les notes à la fin du Mémoire.

Abbaye. Pendant le cours des expériences, MM. Defessarts, Maloët & Boscheron sont arrivés (3).

On est entré dans le jardin par la porte A; Bletton avoit les yeux bandés avec un mouchoir plié en plusieurs doubles, & du coton. Arrivé à l'endroit 1, Bletton a dit ressentir un léger frisson, & sa baguette a tourné sur les points 1, 2, 3, 4, que l'on a marqués à terre avec une croix. La sensation a cessé, & n'a recommencé qu'au point 5. Je l'ai fait revenir par 6, 7, 8, sur 4, 3, 2, où il n'a point éprouvé de sensation. Il a donc traversé deux fois le canal B C sans s'en appercevoir; à 9, 10 & 11 il a éprouvé des sensations, légères aux deux premiers, & fortes au troisième. De 11 jusqu'à 12 & 13, rien du tout. Il a franchi le canal D E où j'avois établi un courant d'eau (4), sans la moindre sensation. Il en a éprouvé une au point 13, & rien ne s'est fait sentir à 14. Un léger mouvement a paru à 15 & à 16. Je l'ai conduit ensuite par la ligne 17, 21, 18, 19, & il a passé ensuite au-dessus du canal F G, qui porte de l'eau à mon Laboratoire de Chymie. Dans ce moment, l'eau étoit arrêtée; ce qui n'a pas empêché d'en sentir l'impression au point 21. Arrivé à 19, il en a senti une très-vive.

Ayant fait signe à quelqu'un, placé au regard F, d'ouvrir le robinet, l'eau a coulé sur le champ dans le bassin du Laboratoire, comme je m'en suis assuré moi-même. Je l'ai ramené par la ligne 20 au point 21, qu'il a franchi sans s'en appercevoir. En allant de 21 à 22, les cotons qui étoient interposés entre son visage & le mouchoir sont tombés, par un mouvement de tête qu'il a fait. On les a remis probablement fort mal; car je me suis apperçu, un peu tard à la vérité, au point 33, qu'il voyoit.

Je lui ai fait parcourir la ligne rentrante 22, 23, 24, 25, 26 & 27; il a éprouvé des sensations aux points 22, 15 & 16, où, au lieu de faire une croix pour marque, on avoit fait un petit trou. Du point 22, je l'ai ramené une troisième fois à 21, qu'il a bien reconnu, quoique j'eusse fait signe de refermer le robinet. Ramené au point 19 par la ligne 27, il l'a parfaitement retrouvé : là je lui ai fait prendre sa baguette; elle a tourné & l'a guidé par les points 28, 29, 30 & 31 : il a passé très-adroitement entre le grand quarré F & le rond de verdure H. Dans tout ce trajet, sa baguette tournoit, & s'arrêtoit assez régulièrement de six ou huit pas alternativement (5). Elle a cessé totalement au point 31, pour recommencer à 32, 33, 34, 35, 36, 37. La marche de la baguette & des commotions a été alternative sur toute cette ligne, quoiqu'il n'ait commencé à être sur le canal D F qu'au point 34.

Au point 37, je lui ai fait décrire la courbe 37, 38, 39, 40, autour du bassin I. Il a passé sur le trop plein 38, qui couloit, sans s'en appercevoir, & a indiqué de l'eau aux points 39 & 40. Je l'ai approché du canal D E, dont l'eau étoit courante. Il n'a rien éprouvé en le descendant, quoiqu'il fût presqu'au dessus. Au point 42, il a éprouvé une impression,

qui a continué en remontant par 43, 44, 45, 46, 47 (6) : là elle a cessé. Je lui ai fait suivre le canal pendant quelques toises ; puis, je l'ai conduit tout d'un coup à 48, où il a éprouvé une légère sensation. Par les points 49, 50, 51, 52, 57, 53, 54, je l'ai amené & éloigné successivement de dessus le canal. Point de sensation à 49, une à 50, d'autres à 51, 52, 57, 53, 54.

Ici j'ai imaginé de le faire enlever par deux personnes, de le perdre & de le ramener sur les mêmes traces qu'il avoit parcourues. Je l'ai donc pris avec M. Pelletier ; nous l'avons enlevé, lui avons fait faire plusieurs tours, puis l'avons remis sur la ligne 55. Il a parcouru 55, 52, 50, 56, 57, 54 ; il n'a pas retrouvé 52 ni 50, mais bien 57 & 54. De ce point-là, nous l'avons encore transporté à deux sur la terrasse du jardin, du côté de la pompe K & du réservoir qui fournit l'eau à toute la maison.

Remis à terre au point 58, il a traversé le canal KD au point 59, sans le sentir. Comme je voulois faire quelques expériences dans cet endroit, je l'ai ramené au point 60 sur le canal, que je lui ai dit être une source dont il s'éloignoit. Il a éprouvé une forte commotion, & sa baguette a tourné. Je l'ai engagé à suivre la direction de cette source. Au lieu de suivre 60, 64 K, vraie direction du canal, il a pris la direction 60, 61, où il a été arrêté par le mur M. Je l'ai ramené par la ligne 62, 63, 64 sur le canal, d'où je l'ai reconduit au point 60. Quoique sur le canal, du point 64 à 60 il n'a rien senti ; mais à 60, il a retrouvé le piquet que l'on y avoit planté.

Tout ce canton de la terrasse étoit couvert de gramens de prés d'un pied de hauteur. Ces grandes herbes inquiétoient un peu le sieur Bletton. Je l'ai rassuré, en lui disant qu'il étoit dans un pré. Je ne sais si l'idée de *pré* l'a frappé, mais dès ce moment il a indiqué beaucoup de sources dans tout cet endroit. Je lui ai proposé de trouver la profondeur de la source ; il s'est remis au point 60, & a suivi la ligne 66 un peu divergente de la ligne 60, 61. Il a indiqué pour profondeur 10 pieds 9 pouces ; & pour la ligne 60, 67, 10 pieds 11 pouces. Me défiant un peu de cette précision, qui pouvoit n'être due qu'à l'exactitude de la marche du sieur Bletton, je l'ai enlevé avec M. Pelletier, & transporté au point 68, en lui disant que je voulois savoir la profondeur d'une autre source du pré. Je l'ai ramené au point 60 par la ligne 68, 69 & 70. Arrivé à 60, comme il alloit renverser avec le pied le piquet placé en signal, on l'a averti, & il a fort adroitement détourné la jambe, en disant qu'il étoit sur la source. Au lieu de lui faire prendre la direction 60, 61, 60 ou 66, je lui ai fait prendre 60, 71, & il n'a plus trouvé de profondeur que 6 pieds 3 pouces (7).

Plusieurs personnes ayant cru que le piquet planté au point 60 étoit une marque qu'il reconnoissoit facilement, on l'a arraché & on a mis à sa place un peu d'herbe fraîche. Je l'ai fait passer trois fois de suite pardessus,

sans qu'il s'en soit apperçu, & qu'il ait éprouvé presque aucune sensation. (Presque tous les Chanoines Réguliers de Sainte-Geneviève ont été témoins de cette épreuve & des suivantes, tout le monde étant arrivé à cet instant au jardin pour la récréation).

Nous l'avons ensuite transporté, M. Pelletier & moi, au milieu de la terrasse, où il a indiqué plusieurs sources: il en a même indiqué une qui décrivoit la courbe 72, 73, 74, où il l'a perdue (8). Comme il paroissoit un peu fatigué, & qu'il y avoit environ une heure & demie qu'il travailloit, je lui ai proposé de se reposer, ce qu'il a accepté; & nous l'avons transporté encore, M. Pelletier & moi, au jardin, dans la coquille 75. Il y est resté environ un quart-d'heure; & pendant ce temps, j'ai fait le relevé des indications des endroits où nous avions passé.

Il nous restoit deux expériences à faire, celle des isoloirs & celle des métaux. Toutes les eaux qui se distribuent dans la maison & dans les basses-cours se rendent du regard D par le canal E au crapaud de distribution N, sous la colonnade du préau OO. Le canal 86, 87, 88, est attaché à la voûte qui soutient la colonnade; & comme il est détaché du mur, il m'a été très-facile de l'envelopper d'une toile cirée, qui faisoit au moins cinq révolutions, ce qui équivaloit à cinq toiles cirées. J'ai placé deux pareils isoloirs, l'un au point 87, & l'autre à 88 (9).

J'avois aussi placé dans la grande allée un morceau de charbon de terre de deux pieds cubiques au point 92, une médaille d'or de la valeur de 12 louis au point 94, & une médaille d'argent du poids d'un marc au point 97. Ces différentes pièces de métal devoient suffire, puisque le sieur Bletton a trouvé aux Chartreux de Dijon une pièce de 24 sols.

Nous sommes repartis du point 75, & nous avons parcouru la ligne 76, 77, 78 & 79. Bletton a trouvé de l'eau à 76, 77. Au point 10, il n'a rien senti; mais au point 11, il a indiqué de l'eau. Arrivé au point 79, ayant senti une légère sensation, je l'ai fait remonter le long du canal ED par la ligne 80, 81. Il a annoncé de l'eau pendant ce trajet; mais il n'en a plus retrouvé en descendant par la ligne parallèle 82 jusqu'à 83, où il a indiqué une source qu'il a suivie jusqu'à 84. Nous l'avons ensuite porté, M. Pelletier & moi, jusque sous la colonnade au point 85, & je lui ai fait suivre la ligne 85, 86, 87, 88, 89. Il n'a senti que deux légères sensations entre 87 & 88, aux endroits marqués par des étoiles. En approchant de 88, lieu où étoit un isoloir, je l'ai averti de faire attention. Il a fait quelques pas, & a indiqué de l'eau. La baguette a tourné, mais foiblement. Il se trouvoit alors exactement au-dessus de l'isoloir. Nous sommes rentrés dans le jardin par 89 (10).

Là, je l'ai fait arrêter; & après plusieurs questions faites publiquement, il m'a assuré qu'il trouveroit de l'argent caché & du charbon de terre, ajoutant, *sur-tout s'il étoit en filon*. Je lui annonçai alors que j'en avois caché, & qu'il falloit les trouver, & nous sommes repartis. Arrivé à 90,

il s'est arrêté, & m'a demandé naïvement s'il falloit déjà penser à trouver de l'argent (11). Je lui ai répondu qu'il auroit dû y penser dès le moment que je lui en avois parlé; alors il a voulu retourner sur ses pas, disant qu'il avoit senti quelque chose. Je suis retourné avec lui; je l'ai fait repasser par 90; & arrivé à 91, il a déclaré qu'il sentoit quelque chose. Comme je le conduisois, je l'ai tâté, & ne me suis apperçu d'aucun mouvement dans les muscles & les tendons. Je l'ai engagé de s'assurer avec sa baguette; elle n'a fait que trembler sur ses mains, sans tourner, & il a annoncé que c'étoit de l'argent, & non de l'eau qu'il rencontroit. J'ai fait marquer l'endroit comme auparavant.

En le ramenant dans la grande allée, je l'ai fait repasser aux points 15, 14 & 13. Ce n'étoit plus de l'eau qu'il sentoit aux points 15 & 13, mais du métal. Au point 92, il n'étoit qu'à quelques pouces du charbon de terre, & il n'a rien senti (12). Il a suivi ensuite les lignes 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, sans presque s'arrêter; il a indiqué de l'eau à 93, 95 & 96, du métal au-dessus du grand canal DN (13), mais il n'a rien senti à 94 où étoit l'or, & rien à 97 où étoit l'argent.

Pendant une partie de cette route, j'ai tenu un écu de 6 livres sous son visage; il ne l'a pas même soupçonné, & n'a éprouvé aucune sensation. J'ai caché cet écu au milieu de la grande allée au point 102; il n'étoit recouvert que d'un peu de sable. Mon dessein étoit de lui faire mettre exactement le pied dessus. Je l'ai donc ramené par la ligne 98, 77, 99, 100, 101 & 102. A 77, il n'a rien ressenti. Comme je soupçonnois toujours qu'il voyoit, j'avois soin qu'on tînt un chapeau sous son menton. Il a traversé le canal BC sans s'en appercevoir. Il a trouvé de l'eau au point 100, & n'a éprouvé qu'une légère sensation au point 101. Par malheur, lorsqu'il est arrivé vers le point 102, on lui a demandé s'il ne sentoit rien; sur le champ il a dit qu'il sentoit du métal. Il a fait plusieurs zig-zags tout autour, & s'est arrêté deux ou trois fois, mais toujours à quelques pieds de distance (14).

Il étoit huit heures; nous avons donc fini ici les expériences, & nous avons défait le bandeau du sieur Bletton. Je lui ai proposé de se reposer, de boire un coup, & de le ramener dans la salle où il étoit avant les expériences. En approchant les yeux ouverts des points 83 & 79, il a annoncé de l'eau, & a fait tourner la baguette, en suivant une ligne que l'on avoit tracée à terre.

Comme nous étions tous dans la salle, & que l'on parloit de ce que l'on avoit vu, M. Comus a prétendu que Bletton retrouveroit tous les endroits *marqués*, même ceux où nous étions sûrs qu'il n'y avoit point d'eau, comme sur la terrasse. On a proposé à Bletton de refaire quelques expériences; on est reparti pour la terrasse, & après plusieurs tours, on l'a conduit sur la ligne 74 qu'il a indiquée: il a aussi indiqué 72. La nuit est enfin venue; nous l'avons renvoyé.

Les personnes qui ont signé le relevé des opérations, sur un plan du terrein que j'avois fait, sont MM. le Marquis DE CONDORCET, TILLET, MALOET, le Marquis DE CRENY, DESESSARTS, BOSCHERON, DARCET, LE DRU ou COMUS, l'Abbé VENNINI, l'Abbé DE LA LAUZE & LE FEBVRE.

PROCÈS-VERBAL

Des Expériences faites au Jardin de Sainte-Geneviève avec le sieur Bletton, le 5 Juin 1782, à dix heures du matin.



Baromètre 28. 1. Thermomètre 15. Vent S. O. Beau temps.

NOUS nous sommes proposé trois objets principaux dans cette Séance: le premier de s'assurer si le sieur Bletton retrouveroit les mêmes endroits qu'il avoit indiqués huit jours auparavant; le second, d'examiner scrupuleusement le mouvement de la baguette de verre, immobile quand elle est seule, & tournant, lorsqu'on en met une seconde de métal sur le poignet de Bletton; le troisième enfin, de le transporter dans un endroit où nous serions sûrs mathématiquement qu'il n'y auroit point d'eau.

Tout le monde étoit rassemblé; Bletton est entré par la terrasse, les yeux bandés: on l'a fait asseoir sur le banc I, & pendant ce temps-là, j'ai proposé le plan des expériences aux Spectateurs, qui étoient au nombre de vingt, & dont dix-sept, qui sont restés jusqu'à la fin, ont signé; savoir, MM. *Thierry*, *Maloët*, *Desessarts*, *Darcet*, *Guillotin & Bertholet*, Médecins de la Faculté de Médecine de Paris; *Milon*, Conseiller au Châtelet; le Baron *de Goulas*, *de la Tour*, le Chevalier *de Montbayen*, *Bergeret*, *Marchais de Migneaux*, *Percenet*, *Billiaux*, *Gabrie*, *Pelletier*. Le plan ayant été accepté, & étant convenu d'observer le plus profond silence, on a conduit Bletton le long de la ligne 73, 74, qu'il avoit indiquée huit jours auparavant. Il ne l'a sentie, que lorsqu'il a été au point A. Sur toute cette ligne, il a trouvé de l'eau, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Il a passé ensuite sur le canal de la pompe KD en 59, sans l'indiquer. Dans la partie de la terrasse, depuis 59 jusqu'à *i*, & en revenant depuis *i* jusqu'au banc K, il a indiqué jusqu'à six endroits où il disoit y avoir de l'eau (1). On marquoit exactement tous les points avec des clous à tête platte, afin qu'il ne les reconnût pas avec le pied, & on les recouvroit d'un peu

d'herbe, pour-qu'il ne les distinguât pas, dans le cas où il verroit. Après s'être reposé sur le banc R deux fois; on l'a mené sur 60 où est le canal: il n'a pas retrouvé le point où il l'avoit annoncé huit jours auparavant. Dans les différens tours qu'on lui a fait faire, on l'a mené jusqu'auprès du château-d'eau, sans qu'il s'en apperçût. Au point 60, on lui a demandé la profondeur; il l'a indiquée deux fois, 6 pieds d'un côté & 8 de l'autre; ce qui n'est point d'accord avec l'indication du 29 Mai, où il avoit trouvé 10 pieds 9 pouces & 11 pieds (2). Après l'avoir fait repasser sur le canal, pour aller de 64 à 59, sans qu'il ait rien senti, on l'a descendu de la terrasse, & fait asseoir sur le banc 75. Après quelques minutes de repos, on lui a fait parcourir la ligne ponctuée *gg*—95, où il a passé trois fois sur le canal, sans le reconnoître, & il a indiqué de l'eau à *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*. Il n'a approché que de deux endroits indiqués le 29, qui peuvent répondre à 77 & 10.

De 95, on l'a conduit jusqu'à 13, en le faisant passer & repasser plusieurs fois sur le grand canal DE. Quoiqu'il fût ouvert, il ne l'a senti qu'une fois à 101, & *légèrement;* mais il a senti de l'eau tout autour, comme *r*, *u*, *t*, *s*, *v*. Au point 79, où il disoit éprouver la plus forte sensation, on a fait l'épreuve de la baguette de verre, qui n'a pas tourné. Au lieu de lui mettre sur les poignets une baguette de métal, suivant l'expérience de M. Thouvenel, on a mis une seconde baguette de verre du poids à-peu-près d'une baguette de fer, & la première baguette a tourné au point qu'il l'a cassée. On a répété l'expérience avec la nouvelle baguette de verre, qu'il a reconnue en touchant ses extrémités, à cause de sa grosseur; mais on l'a trompé une seconde fois avec une troisième baguette de verre, & même avec les deux morceaux de la première baguette cassée. On a répété plusieurs fois cette expérience, & Bletton s'est toujours trompé (3).

De *u*, on l'a conduit sur le canal FG du Laboratoire, qu'on lui a fait traverser & parcourir plusieurs fois, ouvert & fermé, & il ne l'a indiqué précisément qu'une seule fois. Il l'a parcouru en longueur depuis *y* jusqu'à deux ou trois pieds du bassin G. Quoiqu'il fût ouvert, & qu'il pût entendre le bruit de l'eau coulant dans le réservoir, il a annoncé qu'il ne sentoit plus rien depuis la porte jusques vers C (4). On l'a ramené au point B, qui correspond au point 19 de la première Séance, & qu'il avoit trouvé trois fois: il ne l'a pas reconnu. Depuis 21 jusqu'à ce point-là, il a trouvé de l'eau à *x*, *y*, *z*, A. De retour à 21, il s'est plaint d'un mal de tête considérable, & d'une envie de vomir. On lui a proposé de s'en tenir là, de remonter en voiture, & d'aller dans un jardin voisin, peu éloigné. Bletton l'a accepté (5). Ce prétendu jardin est la nouvelle Eglise de Sainte-Geneviève, qui a plus de 100 pieds de profondeur en fondations, voûtes & basse Eglise. En nous en retournant le long de la grande allée, pour sortir par la porte A, j'ai prié M. Bertholet de remarquer

marquer que Bletton traversoit tous les canaux, sans rien dire, ainsi que les endroits où il avoit indiqué de l'eau, ce qui est arrivé sur-tout au point 100, *t* & O (6).

A la porte A, Bletton est monté en voiture, les yeux bandés, & on l'a conduit dans la nouvelle Eglise. Quand tout le monde a été arrivé, on l'a fait descendre dans la nef d'entrée, & on lui a dit de chercher de l'eau (7). Il n'a pas eu fait six pas, qu'il en a indiqué; & dans la longueur de l'Eglise, il en a marqué au moins sept ou huit fois (8). Arrivé au centre du dôme, sur le noyau de l'escalier de la basse Eglise, qui est un cylindre de plus de 20 pieds de profondeur, il a annoncé une source considérable. Là on lui a fait répéter toutes les expériences qu'il fait ordinairement sur les canaux. Le mouvement direct & rétrograde de la baguette a eu lieu; il a marqué la direction, & calculé la profondeur, qui s'est trouvée de 5 pieds & quelques pouces (9). Il a indiqué encore quelques sources au-dessus de la basse Eglise. Enfin, à midi & demi, tous les Spectateurs, satisfaits de la dernière expérience faite dans l'Eglise, ont proposé de s'en tenir là. On est descendu dans la basse Eglise, pour constater qu'il n'y avoit point d'eau de pluie amassée: on a signé le plan sur lequel j'avois marqué les endroits où Bletton avoit trouvé de l'eau dans le jardin, & on s'est retiré.

NOTES

Sur les Expériences faites avec le sieur Bletton à Sainte-Geneviève.

(1) LE phénomène inexplicable du sieur Bletton étant opposé à toutes les loix de la Physique, il étoit essentiel de s'assurer de la vérité d'une manière aussi tranquille qu'exacte. M. Darcet, & plusieurs autres Savans curieux de vérifier un fait qui sembloit s'embrouiller de plus en plus, par la manière dont on faisoit les expériences, me proposèrent de les répéter dans un endroit où l'on fût sûr que Bletton n'eût jamais eu d'accès, qu'il ne connût point, & sur lequel il ne pût avoir de renseignemens antérieurs, ou par lui-même, ou par d'autres. J'acceptai la proposition, & le jardin de Sainte-Geneviève fut choisi. Telle est la cause qui a donné lieu à ces expériences. Notre projet étoit d'en faire de parallèles à celle que M. Thouvenel cite dans son *Mémoire Physique & Médicinal, montrant des rapports évidens entre les phénomènes de la baguette divinatoire, du magnétisme & de l'électricité*; & dans le *Journal de Paris*, *26 Mai 1782*.

(2) L'état de l'atmosphère entrant pour beaucoup dans la sensibilité de

Bletton, il étoit nécessaire de constater cet état. (*Ouvrage cité de M. Thouvenel, page 56 du Journal de Paris, 2 Juin 1782*).

(3) Avant de partir, on est convenu d'observer le silence le plus profond; il est absolument nécessaire. Pour le prouver, nous ajouterons que dans plusieurs Séances on ne cessoit d'instruire Bletton. *Ne sentez-vous rien?* lui disoit-on. *Bletton, tournez de ce côté-ci; suivez cette direction, &c.* Séances d'Arcueil, du Jardin des Apothicaires, de Tivoli (celle où MM. Darcet & Desessarts ont assisté: il s'en étoit déjà tenu d'autres dans le même endroit, &c. &c.)

(4) Afin d'en être *sûr*, j'avois envoyé un domestique pour ouvrir le robinet, & Bletton n'a passé sur le canal qu'après qu'on est venu me dire qu'il étoit ouvert.

(5) Trois semaines après toutes ces expériences, M. Darcet & moi faisant un nouveau relevé des indications de Bletton, dans les endroits où nous avions mis des clous & des cartes pour marquer, nous nous sommes apperçus de cette espèce de régularité sur la terrasse & dans la nouvelle Eglise.

(6) Ce qui est contradictoire à ce que M. Thouvenel assure, page 58 de l'Ouvrage cité.

(7) La vraie profondeur du canal est de 14 pieds, à quelques pouces près.

(8) La terrasse, comme le jardin, est sur des carrières que l'on peut parcourir, en y descendant par le puits de la pompe.

(9) Voyez l'Ouvrage cité, page 96.

(10) Cette expérience des isoloirs n'a pas mieux réussi que celle dont j'ai été témoin au château-d'eau, près l'Observatoire, où M. le Duc de Chaulnes avoit placé lui-même l'isoloir. Il n'y en avoit qu'un seul, & Bletton en indiquoit trois, sans rencontrer le bon.

(11) Plusieurs personnes ont remarqué, comme moi, que Bletton, avant de commencer ses expériences, avoit grand soin de dire : *Faut-il que je fasse attention?* Nous verrons dans les expériences de la seconde Séance, que lorsqu'on ne l'avertit pas, Bletton passe au-dessus des canaux, sans éprouver de sensations. Des sensations involontaires, forcées & nécessitées par une cause physique, doivent-elles dépendre de l'attention commandée du sujet qui les éprouve?

(12) D'après son aveu, & les découvertes qu'il dit avoir faites en Bourgogne, il devoit éprouver au moins une légère sensation. C'est ici le lieu de dire la vérité, & de rendre justice à un homme de mérite. Dans une Séance faite sur le canal d'Arcueil, où mon frère assista, on l'assura (& c'étoit un Blettonien décidé) que M. de Morveau étoit revenu sur le compte de Bletton, & qu'il l'avoit employé pour ses mines de charbon de terre de Montcenis. J'ai reçu une lettre de ce Savant, où il déclare positivement qu'il s'en faut de beaucoup *qu'il soit revenu sur le compte de Bletton, & que*

ce prétendu Sourcier n'a jamais approché de ses mines. Est-il honnête de faire courir de faux bruits, & de compromettre un homme de mérite, pour accréditer un nouveau *système ?*

(14) Singulier effet de la préoccupation.

(15) Voilà justement la cause pour laquelle on doit faire observer le plus profond silence. Peut-être auroit-il passé au-dessus sans le sentir. On peut le conclure avec assez de vérité, puisqu'il a tourné tout autour, sans s'arrêter au-dessus.

NOTES

Sur les Expériences de la seconde Séance.

(1) LORSQUE l'on a construit la nouvelle Eglise, on a coupé à l'endroit *i* la terrasse qui s'étendoit beaucoup plus loin : on a élevé un mur pour soutenir les terres, & on ne s'est point apperçu qu'il y eût de sources ou des courans dans son épaisseur ; de plus la terrasse est toute entière de terre rapportée.

(2) Voyez la note 7 précédente.

(3) Voyez Journal de Paris, 26 Mai 1782. Quoique M. Thouvenel n'ait point imprimé qu'une seconde baguette de verre ne faisoit pas tourner la première, cependant il doit se souvenir qu'au château-d'eau, près l'Observatoire, lorsqu'il nous fit voir ce nouveau phénomène, il assura qu'il n'y avoit que des baguettes de métal qui pussent faire tourner la baguette de verre ; & il sera difficile d'*expliquer* comment une seconde baguette de verre, mise sur les poignets, pourra faire mouvoir ou occasionner le mouvement d'une première, mise sur les doigts : mais il sera encore bien plus difficile d'*expliquer* comment deux morceaux de verre, qui n'ont aucune communication entr'eux, posés pareillement sur les poignets, produisent le même effet.

(4) On ne niera pas que le canal fût *ouvert*, puisque le jet-d'eau alloit, que tout le monde le voyoit, & que Bletton lui-même pouvoit l'entendre. Comment se peut-il faire qu'il ait suivi ce canal, dans le sens le plus favorable (suivant le cours du canal, Ouvrage cité, page 58), sans éprouver la moindre sensation ?

(5) Si Bletton étoit réellement malade, comment a-t'il pu éprouver, quelques minutes après, des sensations aussi vives dans la nouvelle Eglise ? Voyez Ouvrage cité, page 56.

(6) J'ai fait faire la même observation à M. Bertholet, en conduisant Bletton le long du canal qui va à la colonnade. Bletton avoit les yeux ou-

verts & s'en alloit, & il n'étoit pas averti de chercher de l'eau. Je n'ai point rapporté cette observation dans le procès-verbal, parce qu'elle a été faite après le retour de la nouvelle Eglise, & la signature.

(7) Il venoit de dire: *Faut-il que je fasse attention?*

(8) Avant d'arriver sous le dôme, il en avoit indiqué quatre fois, & on avoit mis quatre clous en terre avec des cartes. On en a enlevé plusieurs; il en restoit cependant encore deux, quand M. Thouvenel est venu faire la reconnoissance du local le 17 Juin.

(9) Voici la grande expérience que M. Thouvenel s'efforce de tourner en sa faveur, dans laquelle il nous accuse d'un faux capital. Nous nous contenterons d'exposer simplement le fait, en disant seulement tout ce que M. Thouvenel ou n'a pas voulu dire, ou n'a pas su.

Nous distinguerons d'abord trois épreuves différentes, faites dans la même Eglise; 1°. du point où Bletton est descendu de la voiture de M. Desessarts jusques sous le dôme; 2°. les expériences faites sous le dôme; 3°. les expériences faites depuis le dôme jusqu'au chevet de l'Eglise.

1°. Bletton, comme on l'a vu dans la note précédente, a indiqué quatre fois de l'eau au moins 40 pieds avant le dôme. Dans cet endroit, il étoit au-dessus de la voûte des caveaux, qui a environ trois pieds d'épaisseur, & construite de façon à ne pas laisser passer de courans d'*air frais.*

2°. Le noyau de l'escalier, ou plutôt l'escalier de la basse Eglise qui est sous le dôme, est composé d'un mur circulaire & du noyau cylindrique de l'escalier, placé au centre de ce mur; l'espace entre le mur circulaire & le noyau où doivent se trouver les marches de l'escalier, a 5 pieds de large; le mur du noyau a 4 pieds d'épaisseur; l'intérieur vuide, mais voûté du noyau, a 11 pieds 10 pouces de diamètre, ce qui donne 20 pieds 10 pouces environ de diamètre à l'emplacement total de l'escalier. La voûte du noyau cylindrique ne vient pas jusqu'à fleur de terre de l'Eglise; il y a 3 pieds 10 pouces de distance occupée par les poutres qui supportent le faux plancher. Ce faux plancher lui-même, de 3 pouces d'épaisseur, est encore recouvert au centre du dôme de 1 pouce de terre. Ce n'est qu'au-dessus de l'intervalle vuide entre le mur circulaire & le noyau cylindrique, que dans plusieurs endroits le faux plancher est percé de plusieurs trous; par le défaut des madriers qui le forment. La hauteur du noyau cylindrique est de 13 pieds depuis la voûte jusqu'aux décombres, & ces décombres se trouvent élevé de 7 à 8 pieds au-dessus du sol de la basse Eglise.

Bletton a annoncé de l'eau *dans cette Séance*, étant sur le bord du mur circulaire, & il s'est arrêté lorsqu'il a été sur le noyau cylindrique, comme les clous plantés encore dans les madriers en font foi, ainsi que la distance qu'il a trouvée de 5 pieds & quelques pouces.

Voilà les mesures exactes, telles que M. Thouvenel auroit dû les donner; voilà l'expérience telle qu'il auroit dû la citer.

Qu'il me soit permis de faire ici quelques réflexions. Si Bletton jouit encore de la nouvelle propriété d'être sensible aux courants d'air frais, ainsi que M. Thouvenel vient de nous l'apprendre, relativement à cette expérience, il doit les indiquer toujours dans les mêmes lieux où ils existent: l'effet suit la cause. Pourquoi Bletton ayant éprouvé au bord de l'escalier devant nous, & sans M. Thouvenel, le 5 Juin, des sensations qui ont cessé au centre; pourquoi, dis je, le 17 avec M. Thouvenel, après y être déjà venu deux fois sans nous, mais avec lui, n'en éprouve-t-il plus sur le bord, & précisément au centre du dôme? On avouera de bonne foi que ce changement de local est extraordinaire, & ce choix du centre ne paroît pas être l'effet d'une sensation *mécanique* & involontaire. C'est la réflexion que M. Darcet fit sur le lieu même à M. Thouvenel: il doit s'en ressouvenir. Pourquoi ne pas faire part au Public de ce nouveau phénomène?

Bletton a indiqué dabord 5 pieds & quelques pouces, & ensuite 3 pieds; pourquoi cette variation? Le faux plancher est à la vérité élevé de 3 pieds, 10 pouc. au-dessus de la voûte du noyau cylindrique: mais est-ce l'air frais contenu seulement entre cette voûte & le faux plancher que Bletton devoit annoncer? Si c'étoit lui, pourquoi la couche d'air frais qui touchoit le plancher lui est-elle inconnue, & qu'il ne distingue que celle qui repose sur la voûte à 3 pieds de profondeur? Il n'auroit dû trouver que 3 pouces de profondeur, épaisseur des madriers.

Si Bletton a des sensations produites par des courans d'air frais, le courant étant établi, & ayant son effet dans tout l'espace circulaire compris entre le mur & le noyau cylindrique, pourquoi Bletton, placé au centre de cet espace, n'indique-t-il pas le diamètre de cet espace, ou plutôt son diamètre 10 pieds 5 pouces? ou, ce qui est encore plus dans l'esprit de ses phénomènes particuliers, pourquoi n'annonce-t-il pas la profondeur de *ce prodigieux courant d'air frais*, qui est de 16 à 17 pieds?

Si les impressions communiquées à Bletton sont interceptées en partie par des conduits en bois, ou du moins *moitié moindres* (Ouvrage cité, page 74), pourquoi Bletton, placé au centre du dôme, sur des madriers de 3 pouces d'épaisseur, & éloigné de plusieurs pieds des trous par lesquels s'échappent les courans d'air frais & humide, éprouve-t-il des *impressions convulsives avec plus d'énergie & d'intensité.* (Journal de Paris, n° 177, page 723).

3°. *Bletton parti de dessous le dôme, s'est avancé vers le chevet, au-dessus de la basse Eglise, jusqu'à l'endroit où l'on a pratiqué dans le pavé un ruisseau pour l'écoulement des eaux, avant que cette partie fût couverte.* Depuis le dôme jusqu'à cet endroit, il y a 68 pieds de distance. Il a indiqué dans cet espace de l'eau plusieurs fois. La voûte & le pavé de la basse Eglise ont 3 pieds d'épaisseur dans toute cette longueur. Certainement

M. Soufflot, ce savant Architecte, & les personnes habiles qui ont exécuté ses plans, ont disposé les pierres qui forment les voûtes de manière qu'il ne peut s'établir aucun courant d'air, ou d'eau.

Telles sont, dans la plus exacte vérité, les observations que M. Thouvenel ou n'a pas su, ou n'a pas voulu dire, mais dont il étoit essentiel que le Public fût instruit. Il lui demandera toujours pourquoi il a parlé des impressions éprouvées sous le dôme, & pourquoi il a tu celles que Bletton avoue lui-même avoir ressenties avant que d'arriver sous le dôme & au-dessus de la nouvelle Eglise. Je veux bien qu'il ne le croie pas, & qu'il engage en propres termes des personnes respectables qui l'accompagnoient le 17 Juin, à ne pas les croire (M. Thouvenel sait bien ce que je veux dire); mais le Public croira que ceux qui ont signé le procès-verbal ont vu toutes ces expériences.

Une observation générale & intéressante, c'est que la plus grande profondeur d'eau que Bletton a indiquée à Sainte-Geneviève, tant dans le jardin que dans l'Eglise, est 10 à 11 pieds, & cependant tous les puits en exercice dans l'Abbaye de Sainte-Geneviève, ceux des environs, ceux que l'on a été obligé de combler, pour assurer les fondemens & les plateaux de la nouvelle Eglise, ont 80 à 90 pieds de profondeur.

EXPÉRIENCES NOUVELLES

Faites le Lundi 17 Juin à Sainte-Geneviève, devant M. Thouvenel, & dont il n'a pas parlé.

M. Thouvenel étant venu faire la vérification le 17 Juin avec Bletton, MM. le Baron d'Holback, Bergier, le Comte de Carburi, Bayen, Mitouard (M. Desessarts, Médecin, arriva presque en même temps), Bletton fit quelques expériences, *les yeux ouverts*, sur les canaux, sur-tout sur celui qui va à la basse-cour, expérience que M. Thouvenel, je ne sais pourquoi, n'a pas rendue fidellement, dans le Supplément au Journal de Paris, n°. 177, page 721. M. Thouvenel dit, 1°. que Bletton avoit toujours été à plus de 3 pieds du canal; 2°. que ce canal *étoit fermé.* Mais M. Thouvenel a-t-il donc oublié que Bletton ne rencontroit pas le canal par la ligne droite qu'il suivoit? Je l'ai engagé moi-même à aller en zig-zag, en l'assurant qu'il passeroit exactement dessus, ce qu'il a fait. A-t-il oublié que Bletton ne le rencontrant point, je lui ai appris qu'il étoit le long du mur; qu'il y a été; & qu'alors, instruit par moi-même, il a dit naïvement, la main sur la poitrine (c'est son geste ordinaire), *qu'il sentoit bien quelque petit*

chose? A-t-il donc oublié que, lorsque nous fûmes tous deux nous assurer si le canal étoit ouvert, nous le trouvâmes à la vérité fermé; mais nous trouvâmes à côté l'homme *qui venoit de le fermer, parce qu'il l'avoit trouvé ouvert?* A-t-il donc oublié que moi-même, & devant lui, je l'ai ouvert, & que l'on a recommencé les expériences, qui n'ont pas mieux réussi? S'il ne l'a pas oublié, pourquoi ne l'a-t-il pas dit, ou n'a-t-il dit que la moitié des choses?

M. Thouvenel a-t-il oublié que, faisant marcher Bletton en zig-zag dans la grande allée en bas de la terrasse, pour indiquer le canal qui va de la pompe au grand bassin, après qu'il eut passé plusieurs fois au-dessus sans le reconnoître, je voulus le faire remarquer, & que sur le champ on m'imposa silence, en m'assurant que cela n'étoit pas vrai; & sans M. Mitouard, Apothicaire, qui rendit justice à la vérité, on auroit encore imprimé dans le Journal de Paris, que j'en imposois.

M. Thouvenel a été témoin de cette scène; pourquoi n'en a-t-il pas parlé? Je cite M. Mitouard, afin de saisir l'occasion de louer sa générosité, qui l'a porté à dire la vérité, quoique l'instant d'auparavant je l'aie mortifié, *sans le vouloir*, en ne répondant pas à une objection singulière qu'il m'avoit faite.

M. Thouvenel a-t-il oublié la petite Séance particulière que Bletton a eue ce même jour avec M. Darcet & M. le Comte de Carburi dans notre jardin, dont voici les résultats, tels que je les ai reçus de M. Darcet?

« 1°. De tous les points ou conduites d'eau, Bletton, *les yeux ouverts*, » & accompagné de M. de Carburi & de moi, n'en a trouvé aucun, que » le conduit qui mène du petit bassin du grand potager à celui du petit » jardin du Laboratoire de Chymie. Ces deux bassins sont à-peu-près à » 50 pas de distance l'un de l'autre, & Bletton marchoit au milieu; il » les connoissoit; il les voyoit, & il étoit impossible qu'il ne les vît » point.

» 2°. M. de Carburi & moi l'avons mené sur la terrasse, & les yeux » bandés & marchant seul, il trouva de l'eau dans différens endroits; » mais deux fois entr'autres où il nous annonça des courans plus considé» rables, nous lui demandâmes la profondeur, qu'il nous donna à 8 pieds » & quelques pouces. Le premier de ces deux points étoit un peu au» dessus du milieu de la terrasse, prise dans sa longueur du côté du châ» teau-d'eau.

» Le second point, & le plus important, fut marqué d'une manière » plus précise par Bletton lui même, à côté d'un arbre, à 4 pieds à» peu-près du conduit de la pompe, & assez près de la sortie du châ» teau-d'eau; Bletton nous en marqua la profondeur à 8 pieds & quel» ques pouces. Il passa, en prenant la profondeur, sur le conduit de la » pompe, sans s'en appercevoir; il y repassa encore, sans le sentir, en re-

» venant au point d'où il étoit parti, pour en redonner une seconde fois » la profondeur, ce que nous lui fîmes faire dans le même sens, afin de » le faire passer une troisième fois sur le même conduit. Il passa dessus » en effet, comme la première fois, sans le sentir.

» Il faut observer par rapport à la profondeur de 8 pieds & quelques » pouces, qu'un quart-d'heure avant de faire cette expérience les yeux « fermés, il avoit été au même endroit, les yeux ouverts, & qu'il avoit » déjà marqué la profondeur de ce conduit de la pompe à la même pro- » fondeur de 8 pieds & 4 ou 5 pouces ».

Si M. Thouvenel n'avoit pas oublié toutes ces particularités, pourquoi n'en a-t-il pas fait mention dans le Supplément au Journal de Paris, auquel nous avons promis de ne point faire d'autre réponse que la simple exposition des faits?



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX proposés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon,

L'Académie propose, pour le sujet du Prix de 1783, la *Théorie des Vents.* C'est pour la seconde fois que cette Compagnie demande l'exposition de cette théorie. Elle espère que ce nouveau concours sera plus satisfaisant pour elle. Ce Prix sera double : elle le partagera, si deux des Mémoires envoyés se trouvent y avoir un droit égal.

Comme on n'a encore envoyé aucun Mémoire sur les *Savons acides*, le Prix extraordinaire qu'elle destinoit à cette question reste en réserve, & sera donné à celui qui, en quelque temps que ce soit, remplira les vues qui ont engagé l'Académie à proposer ce sujet.

Tous les Savans, à l'exception des Académiciens résidens, seront admis au concours. Ils ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils inscriront seulement leurs noms dans un billet cacheté, & ils adresseront leurs Ouvrages, francs de port, à M. *Maret*, Docteur en Médecine, Secrétaire perpétuel, qui les recevra jusqu'au 1er Avril inclusivement, des années pour lesquelles ces différens Prix sont proposés.

Le Prix fondé par M. le Marquis du Terrail & par Madame Crussol d'Uzès de Montausier son épouse, à présent Duchesse de Caylus, consiste en une Médaille

Médaille d'or de la valeur de 300 livres, portant, d'un côté, l'empreinte des armes & du nom de M. Pouffier, Fondateur de l'Académie; & de l'autre, la devise de cette Société Littéraire.

L'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, a demandé, pour le Prix des Sciences qu'elle desiroit décerner au mois d'Août 1782:

« Jusqu'à quel point, & à quelles conditions peut-on compter, dans » le traitement des maladies, sur le magnétisme & sur l'électricité, tant » positive que négative?

» La théorie doit être appuyée par des faits.

» L'appareil des expériences doit être assez détaillé pour que l'on puisse » les répéter au besoin.

» L'Académie n'ignore point le nombre d'Ecrits publiés sur ce sujet; » les Auteurs y trouveront des matériaux pour former le tableau de nos » connoissances acquises sur cet objet, & il sera facile d'apprécier ce que » l'Art devra à leurs recherches personnelles.

» Le Prix est une médaille d'or de 300 livres ».

Depuis cette proposition, publiée en Septembre & Octobre 1781, l'Académie a reçu plusieurs Lettres anonymes, par lesquelles elle est priée d'accorder aux concurrens un délai pour perfectionner leurs travaux & multiplier leurs expériences.

Et vu l'importance majeure de l'objet, elle se détermine à laisser le concours ouvert jusqu'au premier de Juin 1783, passé lequel temps aucun Ouvrage n'y sera admis.

Prix extraordinaire pour 1782.

Un Amateur des Sciences, qui desire de rester inconnu, a vu avec intérêt combien la question sur les terres calcaires, proposée en 1780, avoit donné lieu à l'Auteur couronné de s'étendre en application à l'Agriculture & aux Arts.

Dans l'espoir qu'il pourroit résulter autant d'avantages d'un travail semblable sur les terres vitrifiables, il a fait offrir une somme de 300 liv. pour un Prix extraordinaire, à décerner au mois d'Août 1783.

L'Académie de Rouen accepte ses offres généreuses avec reconnoissance; & autant pour en accélérer le témoignage, que pour ménager plus de temps aux Savans qui desireront concourir, elle annonce dès-à-présent que, dans sa Séance publique de 1782, elle proposera ce Prix de 300 liv., pour être adjugé, au mois d'Août 1783, à un Mémoire dont l'objet sera:

« D'établir des caractères distinctifs entre les diverses terres *argileuse*,

» *alumineuse*, *quartzeuse* & autres, que les Chymistes ont jusqu'à présent » confondues sous le nom de terres vitrifiables ; en sorte que de ces distinc- » tions Physiques & Chymiques bien établies, résultent des connoissances » utiles à l'Agriculture & à différens Arts, tels que la Foulerie, la Po- » terie, la Faïancerie, la Porcelaine, la Verrerie, &c., dont plusieurs » sont cultivés avec succès à Rouen, & font une partie du commerce de » cette Ville ».

Les Mémoires, lisiblement écrits en François ou en Latin, seront adressés, *francs de port*, avant le 1er de Juin 1783, à M. L. A. Dambourney, Négociant à Rouen, Secrétaire perpétuel pour la partie des Sciences.

Cette époque exclusive du premier jour de Juin a été jugée nécessaire pour laisser aux Commissaires de l'Académie le temps de répéter les expériences indiquées, ou d'en faire de relatives, s'ils le jugent convenable.

Les concurrens sont avertis d'éviter tout ce qui pourroit les faire connoître, mais de joindre un billet cacheté, contenant leur nom, leur adresse, & la répétition de l'épigraphe inscrite en tête de leur Mémoire. *Signé*, L. A. DAMBOURNEY, Secrétaire perpétuel pour la partie des Sciences.

Acta Academiæ Electoralis Moguntinæ, &c. &c. *Mémoires de l'Académie Electorale des Sciences utiles de Mayence, établie à Erfort, pour les années 1778 & 1779.* A Erfort, chez Keyser, 1780, in-4°.

Le nombre d'excellens Mémoires que cette Académie offre au Public, annonce avec quel zèle & quelle activité ses membres s'occupent d'objets intéressans. Elle ne fait que de naître pour ainsi dire, & déjà on a d'elle un recueil assez considérable de Mémoires pleins de découvertes utiles ou de dissertations savantes. Quelle leçon pour nos Académies de France, dont on ignoreroit l'existence, du moins pour la plupart, si leur nom & la date de leur origine n'étoient consignés dans quelques Almanachs ! Il est possible que ces Académies ne soient pas en état de donner au Public toutes les années un volume de leurs travaux ; mais nous l'avouons, c'est en vain que nous leur avons offert d'imprimer dans notre Journal les Mémoires intéressans qui s'y lisent quelquefois. Ces Mémoires restent en dépôt dans leurs Greffes : on les néglige, on les oublie. Que de richesses souvent perdues, dont les Savans profiteroient, si elles étoient connues !

Les Mémoires renfermés dans ce volume de l'Académie de Mayence sont :

1°. *En Allemand :* « Expériences chymiques pour obtenir une couleur

» bleue des os de divers animaux, faites par M. Bucholz ». Ce Savant a fait cette découverte, en cherchant si la Chymie avoit des moyens de distinguer les os humains de ceux des bêtes.

2°. *En Allemand* : « Revue des principes de l'affinité chymique des » corps, par M. Wiegleb ». Dans cette Dissertation, ce savant Chymiste établit cette loi des affinités : « L'affinité des corps, avec un dis» solvant commun, est en raison inverse du temps de leur dissolu» tion ».

3°. *En Allemand:* « Examen chymique du Sumach, appellé Roux des » Corroyeurs, *rhus coriaria* de Linnée; par M. Tromsdorf, Professeur » en Médecine ».

4°. *En Allemand :* « Expériences pour faire du Savon avec des cham» pignons, par M. Sieffert ».

5°. *En Allemand :* « Recherches sur la couleur bleue du Pastel, *isatis* » *tinctoria ;* par M. Planer, Professeur en Médecine ».

6°. *En Allemand:* « Examen de la Source de Mouriat au pied de » Cyriambourg, près de la Gera, entre Erfort & Hocheim; par M. Pla» ner ».

7°. *En Allemand :* « Observations de M. Crell, Professeur de Mé» decine à Helmstadt, sur le Phosphore & son sel ». C'est la méthode de M. Gahn, pour tirer des os brûlés un sel phosphorique, simplifiée.

8°. *En Allemand:* « Essai d'un Mémoire pour servir à l'Histoire du » Commerce d'Erfort, par M. le Baron Charles de Dalberg ».

9°. *En Latin* : « Ebauche d'une Histoire ancienne de la Charrue, avant » que l'usage en ait été reçu en Allemagne ; par M. Springer ».

10°. *En Latin:* « Observations de M. Runysel, sur la Justice provin» ciale de Thuringe, autrefois rendue à Mittelhausen ».

11°. *En Allemand :* « Combinaison de la parabole apollonienne avec » la cubique, appliquée au calcul de la résistance de l'air, dans la » chûte des corps; par M. Langsdorf ».

12°. *En Latin :* « Vraie notion de l'addition & de la soustraction des » Quantités opposées ; par M. Reinhard ».

13°. 14°. 15°. Trois Mémoires sur la Muire ou Saumure. Les deux premiers traitent de la manière dont le poids de la saumure augmente par degrés, & du degré le plus convenable de sa cuisson ; & le troisième, de l'évaporation des parties aqueuses de la saumure, au moyen de la gelée ; par M. Langsdorf de Salzhausen, près de Giessen.

16°. *En Latin:* » Mémoire sur la difficulté de déterminer précisément » la mesure des angles très-aigus, par M. Kaepner «.

17°. *En Latin* : « Formules pour trouver l'autre côté d'un triangle

» sphérique, dont on connoît deux côtés, & l'angle compris entre ces » deux côtés; par M. Kaepner ».

18°. *En Allemand*: « Méthode employée pour guérir les Troupeaux de » la Maladie épidémique qui a régné sur les bords du Rhin en » 1776 ».

19°. *En Latin*: « Mémoire sur les vertus du Mezereum; par M. » Rumpel ».

20°. Mémoire de M. Nunn, « sur la vertu singulière du Quinquina, » non-seulement dans les fièvres intermittentes, mais aussi dans les au- » tres espèces de fièvres, & dans plusieurs différentes maladies, confir- » mée par des observations chymiques ».

21°. *En François*: « Mémoire sur diverses espèces de Plantes, pro- » pres à servir de fourrage aux Bestiaux; par M. Cloner ». Ce Mémoire est si intéressant, que nous ne pouvons nous refuser au desir de le faire connoître, en l'imprimant dans notre Journal.

22°. *En Allemand:* « Nouvelle explication de l'Aurore boréale, par » M. Helfenfrieder, Professeur à Ingolstadt ». L'Auteur y soutient le senti- ment que cette Aurore est produite par la réfraction des rayons du soleil & de la lune, & il enseigne comment ces astres, étant sous l'horizon, donnent naissance à ce phénomène.

23°. *En François*: « Observations sur l'altération des pilotis de bois » de chêne, retirés des démolitions du pont de Chatou, & sur la phos- » phorescence de ce bois pourri dans l'eau; par M. Sage ».

24°. *En Allemand*: « Des couleurs de l'Ombre, par le Baron de » Gleichen ».

Dissertatio de Lichene Islandico. *Dissertation sur le Lichen d'Islande, par M.* Cramer. A Erland, chez Kundmann, 1780, in-4°. de 60 pages.

M. Cramer examine, dans cette Dissertation, les qualités nutritives & médicinales de cette plante, en y ajoutant un examen chymique & des observations pratiques.

Observations sur plusieurs Maladies des Bestiaux, telles que la maladie rouge & la maladie du sang, qui attaquent les bêtes à laine, & celles que cause aux bêtes à cornes & aux chevaux la construction vicieuse des étables & des écuries, avec le plan d'une étable & celui d'une écurie convenable aux chevaux de Cavalerie, de Fermes, de Postes, &c. &c.; par M. l'Abbé Tessier. In-8°. de 200 pages, 1 liv. 10 sols broché.

Tout le monde connoît les travaux soutenus de M. l'Abbé Tessier;

tout le monde connoît son mérite; mais tout le monde ne sait pas avec quel courage & quel zèle il affronte tous les dangers, pour s'instruire, instruire les autres, & être utile à ses concitoyens. Une longue & cruelle maladie a été le fruit de son séjour en *Sologne*, canton insalubre & marécageux. Le dépérissement de sa santé ne l'a pas empêché de continuer ses observations, & de rendre les plus grands services à l'économie champêtre, en instruisant les Habitans de cette malheureuse Province, & en arrachant leurs troupeaux à la mort. Puisse la reconnoissance de la Patrie faire oublier ses maux à ce généreux Savant, & être sa juste récompense!

M. l'Abbé Tessier, envoyé par la Société Royale de Médecine, en Sologne, pour les maladies des bestiaux, donne, dans l'Ouvrage que nous annonçons, le résultat de ses observations & de ses opérations. Il spécifie d'abord les caractères de la maladie rouge & de la maladie du sang, qui faisoient tant de ravages en Sologne; il fait voir ensuite qu'elle n'est pas contagieuse, & qu'elle attaque spécialement les agneaux de 1 ou 2 ans: il cherche les causes de ce fléau, & c'est dans le sein même de ses victimes, & d'après l'ouverture des cadavres, qu'il offre ses idées sur cet objet. Enfin, il indique le remèdes les plus convenables & les moins dispendieux. Il suit le même ordre par rapport à la maladie du sang ou de chaleur des bêtes à laine de Beauce. C'est dans la construction vicieuse des étables qu'il trouve le principe des maladies qui enlèvent un si grand nombre de bêtes à cornes & de chevaux. La réforme qu'il propose annonce un observateur intelligent & un Médecin savant sur tout ce qui peut influer sur la salubrité de l'air.

Instructions pour les Bergers & les Propriétaires de Troupeaux; par M. DAUBENTON, *de l'Académie des Sciences de Paris, in-8° avec fig.* Paris, chez Pierres, Imprimeur, rue Saint-Jacques, & chez Debure, fils aîné, Libraire, quai des Augustins.

Le résultat de 14 années d'observations sur la manière d'élever, de nourrir & de conduire les moutons, & d'observations faites par le Savant peut-être le plus exact & le plus attentif de l'Europe, forme tout l'Ouvrage que nous annonçons. M. Daubenton, qui a voulu écrire pour le Paysan & le Berger, l'a fait de la manière la plus sage & le plus à la portée de cette classe d'hommes. Il a divisé son Ouvrage en 13 leçons, dans lesquelles il passe en revue tout ce qu'il est essentiel à un Habitant de la Campagne de connoître par rapport à ses moutons: elles traitent successivement des Bergers, de leurs chiens & des loups; du logement, de la litière & du fumier des moutons; de la connoissance & du choix des bêtes à laine; de la conduite des troupeaux aux pâturages; des différentes choses qui peuvent servir de nourriture aux moutons; de la manière de leur don-

ner à manger, de les faire boire, de leur donner du sel; des alliances des bêtes à laine & de leur amélioration; des brebis, des agneaux, des moutons & des moutonnes; des laines & de leurs espèces; enfin, du parcage des bêtes à laine.

Ces leçons sont terminées par quelques mémoires sur différens objets relatifs aux moutons, comme le parcage, les remèdes & le régime nécessaire aux troupeaux, & l'amélioration des laines. Il seroit bien à souhaiter que cet Ouvrage, si bien & si sagement fait, fût entre les mains de tous les Bergers, ou au moins de tous les Fermiers & des Propriétaires de grands troupeaux; nous verrions bientôt se perfectionner les laines en France, & nous ne serions pas obligés de transporter chez l'Etranger des sommes immenses pour l'acquisition d'un objet qui égaleroit, s'il ne surpassoit pas bientôt en France ce qu'il y a de plus beau en ce genre en Espagne & en Angleterre.

Traité de l'Anthrax ou Pustule maligne; publié par M. CHAMBON, *Médecin de la Faculté de Paris, de la Société Royale de Médecine de Paris, &c.* A Paris, chez Belin, Libraire, rue Saint-Jacques, vis-à-vis celle du Plâtre.

Il y a long-temps que les Médecins sont persuadés que l'anthrax est une maladie très-meurtrière. La plupart des Praticiens l'ont regardé comme un symptôme de la peste. A la vérité on le trouve souvent réuni avec elle; mais il ne suffit pas pour la constituer, & il existe souvent sans elle. Quoi qu'il en soit, la quantité de victimes qui succombent journellement sous les efforts de ce mal, presque universellement répandu dans les Provinces, le fait regarder comme un des plus grands fléaux. L'Académie de Dijon, instruite des ravages qu'il cause, avoit proposé pour Prix de l'année 1780 la question suivante: « Déterminer la nature du Charbon malin..., en désigner les causes, & établir, d'après l'observation, la méthode la plus » sûre à suivre dans le traitement de cette maladie ». Le Prix, qui étoit double cette année, a été partagé entre MM. Chambon, Thomassin, Associé regnicole de l'Académie de Chirurgie de Paris, & Chirurgien du premier Régiment de Chasseurs. La doctrine des deux Auteurs est entièrement opposée, puisque M. Chambon, ainsi que tous les Médecins de l'antiquité, croient que cette tumeur étant gangréneuse de sa nature, porte un principe destructeur dans les fonctions vitales, & par conséquent doit être traitée d'après les indications que ces diverses circonstances présentent. M. Thomassin, au contraire, prétend que la méthode anti-phlogistique est celle qu'on doit adopter dans la cure de l'anthrax. D'après ce principe, il indique les saignées répétées, les topiques émolliens, &c., remedes que M. Chambon assure être d'un usage funeste.

L'Académie a donc laissé, par cette conduite, les Médecins dans leur

premier doute ſur le choix des moyens convenables à la cure de l'anthrax. Ils ſont d'autant moins en garde contre l'erreur, que la doctrine de M. Thomaſſin étant aſſez analogue à celle de la plupart des modernes, doit trouver les eſprits plus diſpoſés à la recevoir. Pour mettre fin à une incertitude auſſi dangereuſe, M. Chambon, Médecin, a fait imprimer l'Ouvrage de M. ſon père, en y ajoutant des notes, qui déterminent abſolument le choix des remèdes propres à la curation de l'anthrax. Il prouve, par des obſervations nouvelles, & qui lui ſont particulières, que le traitement anti-phlogiſtique, ainſi que l'a penſé M. ſon père, eſt une méthode meurtrière. Cet objet eſt diſcuté avec une grande ſagacité & tout le développement dont il eſt ſuſceptible, dans l'introduction qui précède le Traité de l'anthrax.

Nous penſons qu'un Ouvrage de cette nature doit intéreſſer non-ſeulement les Médecins & les Chirurgiens, mais encore les perſonnes qui font un ſéjour habituel ou momentané dans les Provinces, & que le Public ne peut manquer de recevoir avec une ſorte d'empreſſement un travail auſſi utile à l'humanité.

Recherches phyſiques ſur l'Electricité; par M. MARAT, *Docteur en Médecine, & Médecin des Gardes du Corps de Monſeigneur le Comte d'Artois.* A Paris, chez Nyon, rue du Jardinet, Belin, rue Saint Jacques, & au Bureau du Journal de Phyſique, rue & Hôtel Serpente. 1782, in-8°. 5 liv. broché.

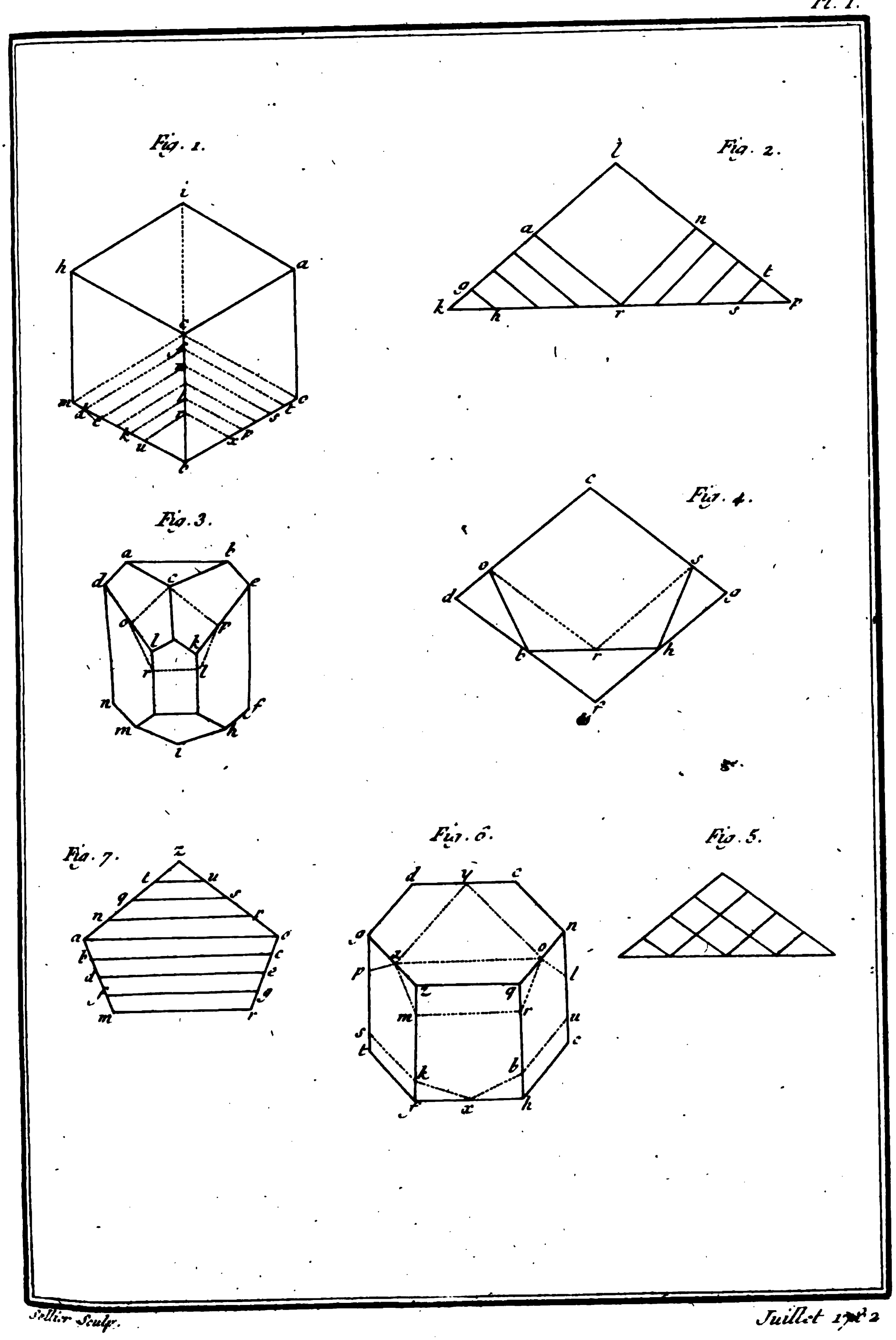
Les Savans connoiſſent déjà les travaux & les découvertes de M. Marat ſur le feu & la lumière; il offre aujourd'hui, dans l'Ouvrage que nous annonçons, ſes nouveaux principes & ſa nouvelle théorie ſur l'électricité. Regardant l'attraction comme la baſe de tous les phénomènes électriques; il bannit la répulſion réciproque & l'élaſticité du fluide électrique. Beaucoup de réforme dans les principes généralement adoptés parmi les Phyſiciens électriſans; de nouvelles explications, de nouveaux appareils, & par conſéquent de nouvelles expériences; enfin, un ſyſtême nouveau; tel eſt l'Ouvrage de M. Marat. C'eſt en le liſant, & en répétant ſes expériences, que l'on ſera en état de le juger.

TABLE

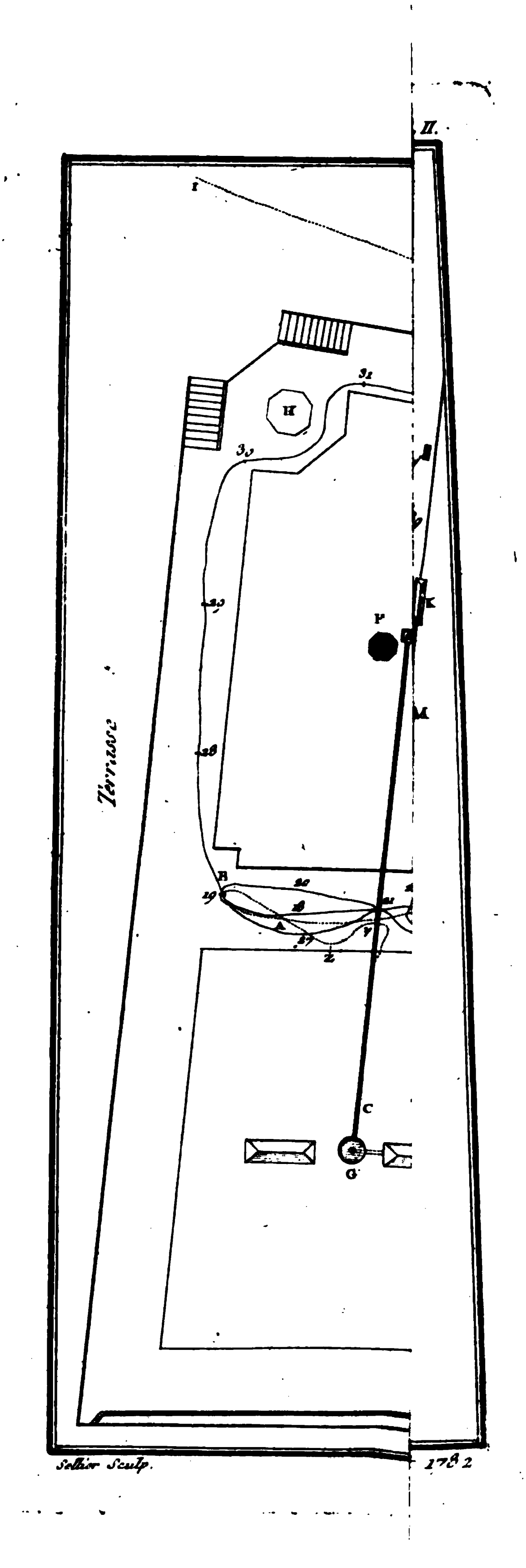
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

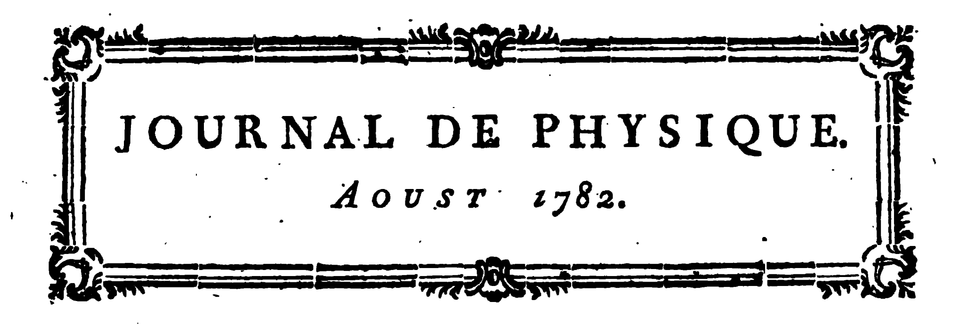
APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *& MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 24 Juillet 1782. VALMONT DE BOMARE.



Sellier Sculp. Juillet 1782


II.
I
H
31
30
29
K
F
M
Terrasse
28
B
20
19
A
27
Z
Y
C
G
Sellier Sculp.
1782



LETTRE

De M. LE ROY, *de l'Académie des Sciences, à l'*AUTEUR *de ce Journal.*

MONSIEUR,

J'AI l'honneur de vous envoyer l'Extrait d'une Relation des effets de la foudre, sur une maison de la Ville de Brest, qui prouve, de la manière la plus sensible, l'utilité des conducteurs ou *gardes-tonnerre* (1). J'ai lu un grand nombre d'observations de ce genre, & qui toutes la constatent plus ou moins: mais j'avoue que je n'en ai rencontré aucune qui me parût mettre aussi bien sous les yeux l'effet de ces conducteurs, & qui portât par-là leurs grands avantages à ce degré d'évidence. Le fait rapporté dans une Lettre de M. Kinnersley à M. Donhlin, publiée dans les *Transactions Philosophiques*, & que vous avez insérée dans le troisième volume de votre Journal (*Mai* 1774, *page* 347), établit bien leur utilité pour transmettre le tonnerre, parce qu'il prouve qu'une maison qui en avoit un, en a été garantie au milieu de plusieurs maisons qui en ont été frappées, faute d'en avoir. Cependant on n'y voit point la marche de la foudre, comme on la voit sensiblement dans la relation dont il est ici question; & si vous avez bien voulu remarquer, Monsieur, dans cet article, que le fait rapporté par M. Kinnersley confirmoit la vérité de ce que j'ai avancé dans mes Mémoires sur les *gardes-tonnerre*, vous verrez que celui qui est

(1) Je me sers du mot *garde-tonnerre*, que j'ai déjà employé dans plusieurs Mémoires, non-seulement parce qu'il me paroît conforme à l'analogie de notre langue, mais encore parce qu'il me paroît beaucoup plus propre à désigner le véritable effet des conducteurs de la foudre, qui est d'en préserver, que celui de *paratonnerre*; car d'après les mots *paravent*, *parapluie*, &c., on peut donner une fausse idée de ces conducteurs, comme de quelque chose qu'on établit devant le tonnerre, pour s'en garantir.

consigné dans cette relation en fournit encore des preuves beaucoup plus convaincantes. J'espère en conséquence que vous voudrez bien donner place à cet extrait dans votre plus prochain Journal. Des observations de ce genre ne peuvent être trop tôt répandues, par la lumière qu'elles peuvent porter dans l'esprit des personnes qui ont encore des doutes sur la sûreté & les avantages de ces *gardes-tonnerre*, quoique, comme je l'ai dit il y a long-temps, il n'y ait rien en Physique de mieux prouvé.

Puissent les conducteurs être enfin par-là généralement adoptés, selon les vœux de l'Auteur de cette relation & de tous les bons Physiciens ! & puissent ces derniers n'avoir pas le regret de voir, malgré leurs observations, leurs recherches & leurs efforts, les avantages de cette importante découverte négligés par leurs contemporains, & réservés pour leur postérité !

EXTRAIT

D'une Relation intéressante des effets dû Tonnerre sur une maison de la Ville de Brest, qui prouvent démonstrativement que cette maison a été préservée des ravages de ce météore, par un appareil de canaux métalliques, destinés à l'écoulement des eaux, qui a fait dans cette occasion la fonction de conducteur ou de garde-tonnerre (1).

Dès que le Docteur Francklin eut fait l'admirable découverte de l'analogie de la matière électrique avec celle du tonnerre, il proposa, dit M. de Blavau, l'établissement des barres métalliques, pour préserver les édifices publics de ce fléau destructeur ; mais cet usage ne fut pas généralement adopté, les uns le regardant comme dangereux, les autres comme inutile.

En 1770 (2), M. le Roy voulant ranimer l'attention sur cet objet intéressant, donna plusieurs Dissertations (3) très-curieuses, dans lesquelles

---

(1) Cette Relation a été envoyée à l'Académie des Sciences par l'un de ses Correspondans, M. de Blavau, Chevalier de Saint-Louis, & Capitaine dans le Corps Royal du Génie.

(2) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1770, page 53.

(3) Il paroît nécessaire d'ajouter à ce que dit ici M. de Blavau, que long-temps avant ces dissertations, M le Roy s'étoit expliqué sur les avantages des conducteurs ; qu'il avoit donné des instructions à différentes personnes pour en établir ; enfin, que, comme il le dit lui-même dans une note du Memoire où se trouvent ces Disserta-

il établit, par les faits connus, l'analogie annoncée par M. Francklin du tonnerre avec l'électricité; il y discute toutes les relations détaillées de chûtes du tonnerre; il fait remarquer que dans toutes les descriptions de ces chûtes, on voit constamment son feu suivre dans sa marche les matières métalliques, soit barres ou verges de fer, fils de sonnettes, &c., & qu'ordinairement les ravages qu'il fait n'arrivent que lorsqu'il n'en trouve plus pour le guider; d'où il conclut que les barres métalliques établies avec intelligence, ne peuvent être que très-avantageuses. « Pour cela, » dit-il, il faut qu'elles soient d'une certaine grosseur, qu'elles partent de » l'endroit le plus élevé du bâtiment, & que ces barres soient conduites » sans interruption, un peu isolées de la muraille, descendant verticale» ment le long d'un pignon ou d'un mur de face, de manière que l'autre » extrémité aille aboutir dans un puits, dans un bassin, ou dans la terre » humide ». Il ne paroît pas douter que la matière électrique ou le tonnerre ne suive cette route préférablement à tout autre, & ne se perde soit dans l'eau, soit dans le terrein. Comme M. le Roy ne cite aucun exemple où de pareils conducteurs aient préservé les édifices auxquels ils étoient adaptés, il paroît qu'il n'en étoit pas venu à sa connoissance (1). Le manque de preuve, d'après l'expérience, est vraisemblablement cause que cet établissement utile & peu coûteux n'a pas été pratiqué jusqu'à présent en France, quoique les Italiens & les Allemands en fassent le plus grand usage.

J'ai regardé en conséquence, continue M. de Blavau, les effets du tonnerre dont je vais rendre compte, non-seulement comme très curieux, mais encore comme très-propres à convaincre des avantages des conducteurs métalliques, & de la bonne disposition que M. le Roy leur a assignée dans les Dissertations que j'ai citées ci-dessus. Mais avant de suivre M. de Blavau, & de parler des effets du tonnerre qu'il a observés, il faut donner une idée de la situation de la maison sur laquelle il est tombé, de sa grandeur & de quelques parties accessoires.

Cette maison, située entre cour & jardin, n'a qu'un étage, surmonté d'une mansarde; elle est terminée du côté où est tombé le tonnerre, par un pignon dé-

---

tions, il en auroit entretenu l'Académie beaucoup plutôt, sans des raisons bien connues de cette Compagnie, mais dont il étoit inutile de parler.

(1) Comme les observations & les expériences peuvent seules former la base solide de nos connoissances en Physique, il est à propos de remarquer, 1°. qu'en 1770, temps où le Mémoire dont il est ici question a été lu à l'Académie, les observations que l'on avoit sur les effets avantageux des conducteurs, & que M. Francklin a rapportées dans ses Œuvres, n'étoient pas encore connues dans ce pays-ci, le Recueil ne nous étant pas encore parvenu à cette époque; 2°. qu'alors on ne pouvoit guère espérer des Observations de ce genre d'ailleurs que de l'Amérique septentrionale, à cause que ce n'étoit que dans cette partie du monde que les conducteurs avoient été établis assez anciennement, pour que des circonstances favorables eussent pu en fournir.

passé par les souches de plusieurs cheminées. Les premières croisées de la façade sont à 4 pieds ou environ de ce pignon, ainsi que celle de la mansarde. La couverture est en ardoises épaisses, portées sur des planches qui recouvrent les chevrons. Ces ardoises forment égoût pour les eaux du toit, qui sont reçues, suivant l'usage du pays, dans une gouttière de fer-blanc placée au-dessous. Cette gouttière, qui règne le long de la façade, est inclinée du côté de l'angle ou pignon du bâtiment dont on a parlé, pour aller porter ses eaux dans un tuyau de même métal, qui est placé verticalement le long du même angle, & isolé ou éloigné du mur d'un espace de 10 pouces ou à-peu-près. Quatre crampons de fer, scellés dans le mur, ont chacun un collier à charnière qui enveloppe ce tuyau; ils servent à le soutenir dans toute sa longueur: enfin, il va se rendre, en formant un coude, dans une barrique enfoncée dans la terre, & destinée à recevoir ainsi l'eau qui vient du toit. Cette barrique est traversée en haut par une forte croix de fer, pour retenir son cercle supérieur. Il y en a une seconde auprès, dans laquelle l'eau de la première coule, quand elle est trop pleine. Celle-ci en étoit toute remplie, lors de l'orage, de façon que l'extrémité du tuyau y étoit plongée d'un pied ou environ. Il faut ajouter encore qu'il y a dans le toit une lucarne située entre le pignon & la première croisée de la mansarde, en remontant un peu vers le faîte, & qu'entre cette lucarne & ce pignon il y a des crochets de fer qui saillent en dehors de 8 ou 10 pouces, ce qu'il est fort important de remarquer. Ces crochets sortent de dessous les ardoises, étant attachés aux chevrons qui les portent: ils sont destinés à fixer des échelles, en cas d'incendie; leur distance étoit de trois pieds ou à-peu-près. Enfin, une circonstance qu'il ne faut pas oublier, c'est que la fenêtre de la lucarne dont on vient de parler étoit ouverte lors du coup de tonnerre, & que sur son appui, recouvert en plomb, reposoit un crochet de fer, saillant en dehors, & qui sert à tenir le contrevent ouvert.

Le dessin de la maison, qui est joint à cette description, aidant à en faire mieux connoître toutes les parties, & à suivre avec plus de facilité les effets que le tonnerre a produits, mettra encore plus à portée de prononcer sur la justesse des conséquences qu'on en a tirées, relativement à la route qu'il a suivie; mais il faut en venir à l'orage, pendant lequel cette maison a été foudroyée.

Le 15 de Septembre 1781, vers les 10 heures du matin, on vit à Brest un orage s'élever dans le lointain; bientôt il s'approcha, & s'étant avancé de plus en plus vers la Ville, il se trouva au-dessus, & dans sa plus grande force vers les onze heures. Les coups se succédoient alors avec la plus grande rapidité, & l'éclair & le bruit du tonnerre partoient presque en même temps. Enfin, il survint un coup si violent, que plusieurs personnes, & M. de Blavau en particulier, jugèrent que la foudre étoit tombée sur la Ville. Elle l'étoit en effet, & sur une maison située dans la rue

(nommée d'*Aiguillon*), occupée par un Perruquier, qui loue des appartemens à des Officiers. Il eſt néceſſaire de remarquer que, quand ce coup de tonnerre éclata, la pluie tomboit abondamment, & par conſéquent qu'il devoit y avoir un courant d'eau conſidérable dans la gouttière & dans le tuyau dont on a parlé. M. de Blavau ne manqua pas d'examiner la maiſon, & voici ce qu'il y obſerva.

Le crochet *a* (pl. I), le plus élevé ſur le toit, avoit une tache noire; les ardoiſes ſous leſquelles il paſſoit étoient enfoncées & briſées; la planche à laquelle il étoit attaché étoit auſſi enfoncée, & un éclat en avoit été emporté dans l'intérieur du grenier, ſans être brûlé, ni même noirci. Le ſecond crochet *b* étoit noirci comme le premier, & les ardoiſes d'au-deſſous étoient briſées comme celles qui étoient au-deſſus. La gouttière *c* & le tuyau *e* n'avoient aucune tache noire à l'extérieur; mais celui-ci avoit, de diſtance en diſtance, des trous *ggg*, dont les bords étoient noircis, & où le fer paroiſſoit avoir été fondu. Celui du coude inférieur en *h* étoit plus grand que ceux-d'au-deſſus; mais le plus conſidérable de tous étoit à la ſurface de l'eau en *i*, préciſément à la hauteur de la croix de fer qui retient le cercle ſupérieur de la barrique. Il remarqua en outre que l'appui en plomb de la lucarne dont on a fait mention, étoit percé d'un trou dans l'endroit où ſon crochet *k* repoſoit, & que les bords de ce trou en étoient fondus, comme ſi ce trou avoit été fait avec un fer rouge. Voilà à quoi ſe borna tout le dommage de ce coup de tonnerre ſi épouvantable.

Or, M. de Blavau obſerve, avec juſte raiſon, que ſi on en examine les différens effets, on reconnoîtra ſans peine qu'ils indiquent, de la manière la plus évidente, la route de la matière fulminante du haut en bas de la maiſon, par le paſſage ou la communication métallique que lui ont fourni cette gouttière & ce tuyau, établis là comme par haſard ou pour un autre objet. En effet, il eſt plus que probable que la foudre tombant auprès de la maiſon, aura été attirée ou déterminée dans ſa chûte par le crochet de fer *a* le plus élevé, & ſaillant, comme on l'a dit, de 8 à 10 pouces au dehors du toit; que le ſecond crochet *b*, diſtant du premier de 3 pieds, & ſaillant comme lui en dehors de 10 pouces, aura attiré de même la matière fulminante qui y aura ſauté du premier, & dans ſon paſſage l'aura noirci; que de-là elle aura continué ſa route par les ardoiſes, qui étant mouillées, à cauſe de la grande pluie qui tomboit alors, auront ſervi de conducteur juſqu'à la gouttière de fer-blanc *c*; qu'arrivée à cette gouttière, ſa direction aura été déterminée vers le tuyau vertical *e*, au moyen de l'eau qui alloit ſe dégorger en abondance dans ce tuyau, & du paſſage qu'il lui offroit juſqu'au terrein en bas, par ſa nature métallique, & par cette même eau qui y couloit; enfin, que cette matière aura ſuivi ce tuyau intérieurement, n'y ayant aucune trace extérieure de ſon paſſage juſqu'au tonneau où elle s'eſt perdue, après avoir fait une eſpèce d'exploſion, comme on le dira dans un moment. Cette

marche de la matière fulminante paroît encore confirmée par le récit de plusieurs témoins oculaires.

Le propriétaire de la maison, qui étoit au rez-de-chaussée, assura avoir vu toute la surface de l'eau de la barrique où descend le tuyau comme en feu (1), au moment de l'explosion. Un Caporal d'Artillerie, qui étoit aussi en bas dans le jardin, prétend avoir vu plusieurs boules de feu autour de lui, & avoir entendu une espèce d'explosion, comme celle d'un pétard. Enfin, un Colonel du même Corps, M. *de Lance*, qui étoit au premier, en face de la croisée la plus proche du tuyau, dit à M. de Blavau avoir vu comme plusieurs boules de feu descendre & traverser devant sa croisée. Ces petites boules de feu étoient vraisemblablement produites par le métal des trous du tuyau qui avoit été fondu par la matière fulminante. Mais, quoi qu'il en soit, ces différentes déclarations de personnes qui avoient les yeux tournés du côté du tuyau, lors du coup de tonnerre, fournissent encore, comme on l'a déjà dit, de nouvelles preuves de la route de la foudre de haut en bas.

Il eût été curieux de savoir pourquoi ces trous du tuyau se trouvoient plutôt dans un endroit que dans un autre : mais M. de Blavau avoue qu'il n'a pu en découvrir la cause. Et en effet, il semble qu'il n'y a que ceux qui se trouvoient au coude de ce tuyau, & celui qui a été fait sur l'appui de la lucarne, dont on puisse facilement rendre raison. Mais la plupart de ces effets tiennent si souvent à des circonstances difficiles à saisir, qu'il n'est pas étonnant qu'elles lui aient échappé.

De tout ce que l'on vient de rapporter, il conclut à juste titre, que l'espèce d'appareil adapté à cette maison, pour un objet tout différent (puisque c'étoit pour la conduite des eaux du toit en bas), a fait véritablement la fonction de conducteur du tonnerre, & l'a préservée par-là des ravages dont elle étoit menacée; car il est clair que si le crochet d'en haut avoit communiqué métalliquement & bien exactement avec une barre de fer de

(1) On trouve, dans une lettre de M. Kinnersley à M. Francklin, page 211 des Œuvres de cet illustre Physicien, un fait qui a trop de ressemblance avec celui-ci, pour ne pas mériter d'être rapporté. Après avoir parlé des effets de la foudre sur la pointe d'un conducteur établi sur la maison de M. West à Philadelphie, & dit comment, au moyen de ce conducteur, qui descendoit jusqu'en bas sur le pavé, cette maison n'avoit éprouvé aucun dommage, M. Kinnersley continue en ces termes « Une personne » digne de foi (témoin de ce coup de tonnerre) assura M. West, qu'étant à la porte » de la maison, de l'autre côté de la rue *Water-Street*, qui est, comme vous savez, » assez étroite, elle avoit vu l'éclair s'étendre à la distance de deux ou trois verges du » conducteur, sur le pavé, qui étoit alors fort mouillé par la pluie ». On voit par-là combien ce fait, ainsi qu'il a été dit, a de rapport avec celui de cette relation, l'éclair ayant éclaté sur le pavé trempé d'eau par la pluie, à Philadelphie, au moment de l'explosion, comme il a éclaté sur la surface de la barrique d'eau, dans le jardin de la maison de Brest.

tranſmiſſion juſqu'en bas, comme cela doit ſe pratiquer dans les *gardes-tonnerre*, la matière fulminante auroit été tranſmiſe du haut en bas de la maiſon parfaitement, & ſans l'eſpèce de petit dégât des ardoiſes, qui n'a été cauſé que parce que cette tranſmiſſion métallique n'étoit pas immédiate de ce crochet à la gouttière, &c. M. de Blavau ajoute, que les effets du tonnerre ſur cette maiſon, bien examinés & bien ſuivis, ſont d'autant plus intéreſſans, qu'ils ſemblent non-ſeulement confirmer le ſentiment de M. Francklin ſur les avantages des barres métalliques, pour préſerver les édifices de la foudre, mais encore démontrer la bonne diſpoſition de ces barres, indiquées par M. le Roy dans les Diſſertations déjà citées.

Ces effets ont fait conjecturer de plus à M. de Blavau, qu'on pourroit ſubſtituer des tuyaux de fer aux barres en maſſes deſtinées à la tranſmiſſion de la matière fulminante du haut en bas de l'édifice. En effet, le courant d'eau paſſant par ces tuyaux dans les orages, ne pourra qu'être avantageux pour déterminer la foudre à en ſuivre la direction. Les gouttières & les tuyaux de fer iſolés pourront ſervir par-là au double uſage & de recevoir l'eau des couvertures, & de préſerver les édifices des effets du tonnerre. Il ne faudra, pour réunir ces deux avantages, que faire communiquer ces gouttières & ces tuyaux bien exactement avec les barres ou les pointes élevées ſur les édifices.

Cette conjecture de M. de Blavau eſt d'autant mieux fondée, qu'elle eſt parfaitement d'accord avec ce qu'ont déjà propoſé pluſieurs habiles Phyſiciens. On ſait d'ailleurs qu'aux magaſins à poudre de *Purfleet*, aux environs de Londres, où il y a des *gardes-tonnerre*, dont la diſpoſition & l'arrangement ont été dirigés par un Comité de la Société Royale, ces *gardes-tonnerre* ſont par en bas de vrais tuyaux en plomb, qui vont deſcendre dans des puits, pour ſe plonger dans l'eau qu'ils renferment. Il faudra obſerver ſeulement de donner aux tuyaux avec leſquels on ſe propoſe de faire la tranſmiſſion de la matière fulminante, une certaine épaiſſeur ; car ſi elle n'étoit pas ſuffiſante, ils pourroient être fondus, comme cela eſt arrivé au tuyau de la maiſon dont il eſt ici queſtion. Et comme ceux de fer-blanc ne peuvent, par cette raiſon, être employés avec ſûreté, M. de Blavau propoſe de leur en ſubſtituer de fer fondu, qui certainement tranſmettront également bien la matière de la foudre, un grand nombre d'expériences ayant déjà prouvé que le fer fondu a la même propriété à cet égard que le fer forgé. Il termine cette dernière relation par des vœux pour que les effets de la foudre ſur cette maiſon de Breſt, qui prouvent ſi bien l'utilité des conducteurs, en faſſent enfin adopter l'uſage, pour préſerver les édifices, les vaiſſeaux & les magaſins à poudre, des ravages du tonnerre.

OBSERVATION

D'une variation particulière dans le Baromètre, par M. TOALDO, *Professeur d'Astronomie à Padoue.*

I. LES Physiciens reconnoissent généralement que l'action de la lune doit produire dans l'atmosphère une marée analogue à celle de l'océan: mais plusieurs doutent, ou nient même absolument que l'effet de cette altération dans le poids de l'air puisse se faire remarquer dans le baromètre. Parmi ceux-ci est mon illustre ami & notre célèbre Confrère M. l'Abbé Frisi, qui, dans ses savans Ouvrages *de Gravitate & de Cosmographiâ* surtout, ayant calculé cette altération du poids dans l'air, & l'ayant trouvée équivalente à $\frac{1}{108}$ de ligne dans le baromètre par l'action du soleil; & à $\frac{1}{118}$ par l'action de la lune, en conclut que cette variation est si petite, qu'on ne sauroit l'observer; en conséquence, il jette des doutes sur les résultats que j'ai tirés des observations faites par M. Poleni, qui prouvent que le baromètre se ressent d'une manière sensible de l'action de la lune, de l'apogée au périgée, des syzygies aux quadratures, &c. (1).

II. Maintenant ayant à communiquer une suite d'observations, qui prouvent une variation diurne du baromètre, dépendante du même principe de l'action de la lune, il faut que je commence par écarter ce qu'on oppose à ces observations (quoique toute difficulté & tout raisonnement contre un fait bien constaté tombe de soi-même). C'est ce que je vais faire en peu de mots.

III. La première objection est prise de la petitesse de la variation; car $\frac{1}{48}$ de ligne n'est pas remarquable dans le baromètre. Je réponds, 1°. qu'en supposant même cette variation de $\frac{1}{48}$ de ligne seulement, il s'ensuivroit

(1) En suivant les traces de feu M. Lambert, j'ai trouvé dans l'intervalle de 48 ans, prenant cinq jours tant autour de l'apogée que du périgée de la lune, que la hauteur moyenne du baromètre a été, pendant 31 ans, plus grande autour de l'apogée; pendant 17, plus petite; l'excès de l'apogée résultant de $\frac{47}{1000}$ de pouce (mesure de Londres), c'est-à-dire, de plus d'un tiers de ligne; que la hauteur moyenne des quadratures (ayant excédé de 17 ans sur 21) a été plus grande que celle des syzygies de $\frac{1}{4}$ de ligne; enfin, que la hauteur moyenne, dans les signes méridionaux, a été plus grande de $\frac{1}{16}$ de ligne que dans les signes septentrionaux. (Voyez mes *Novæ Tabulæ Barometri Patavii*, 1773).

tout

tout au plus qu'on ne sauroit la distinguer dans une seule observation; mais en prenant les sommes des observations, comme j'ai fait pendant l'espace de 48 ans, il est évident qu'on trouvera cette différence accumulée dans les sommes, & même dans les quotiens des sommes divisées par le nombre des jours.

IV. Qu'il me soit permis, fondé sur les observations, de douter que cette variation soit si petite; de douter, dis-je, non pas du calcul, mais des élémens employés, ou plutôt omis dans le calcul. C'est-là ce qui est cause que tant de résultats dans la Mécanique, dans l'Hydrodynamique, & dans les autres Sciences Physico-Mathématiques, se trouvent dans le fait différens du calcul. Dans ce calcul de la variation du baromètre, on a omis deux élémens fort importans; je veux dire la force d'*inertie* dans l'air & la force élastique.

V. Tous ceux qui ont traité du flux & reflux de la mer, ont reconnu l'effet de la force d'inertie dans les eaux, qui est même si considérable, qu'elle augmente du double la marée causée par la diminution de gravitation; de manière que, pendant que la marée, par ce principe seul, ne seroit que de 4 pieds, on la trouve, en prenant la moyenne de tous les ports, & dans la zone torride, de 8 pieds environ, tel que l'a observé même dernièrement le Capitaine *Cook* à la nouvelle Zélande. Si donc la marée de l'air, par la seule diminution de gravitation, équivaut $\frac{1}{48}$ de ligne, en joignant la force d'inertie, elle sera de $\frac{2}{48}$.

VI. Il faut y ajouter l'effet de la force élastique; car M. *Beguelin* (vol. 1773) a démontré, contre le sentiment de M. *de Luc*, que le ressort de l'air doit influer sur le baromètre. Or, la force élastique agit en raison des poids. Il est donc naturel de conclure qu'on aura un autre $\frac{1}{48}$ (au moins) à ajouter, & la variation totale deviendra enfin de $\frac{3}{48} = \frac{1}{16}$ de ligne. Ajoutez enfin que cette quantité de variation est prise sur le niveau moyen de l'atmosphère; par conséquent il faut en prendre autant au-dessous, comme on le pratique pour le flux & reflux de la mer. Nous aurons donc enfin $\frac{1}{8} = \frac{2}{16}$ de ligne de variation dans le baromètre, causée par la seule action de la lune, telle à peu-près que les observations nous la donnent.

VII. Or, une variation de $\frac{1}{16}$ de ligne, pour peu qu'on soit exercé à observer le baromètre, est très-sensible, & M. *de Luc* le confirme dans tout son excellent Ouvrage sur les variations de l'atmosphère. On verra même ci-dessous qu'on peut relever une partie beaucoup moindre jusqu'à $\frac{1}{160}$.

VIII. M. l'Abbé *Frisi* fait une autre difficulté; il croit presque impossible d'avoir jamais la hauteur moyenne du baromètre: car il ne suffit pas, dit-il, de prendre un milieu entre deux extrêmes; il faut prendre le milieu de toutes les observations, en calculant le temps qu'a duré chacune.

IX. Cela est vrai, à la rigueur. Le milieu par deux extrêmes, tel qu'on

le donne vulgairement, n'est pas le vrai moyen; il faut prendre toutes les variations, y introduire le temps de la durée de chacune, & enfin en tirer le moyen. Pour moi, je crois en avoir usé à-peu-près de la sorte; car par rapport aux résultats précédens entre les hauteurs barométriques de l'apogée, du périgée, &c., il faut savoir que M. *Poleni* observoit à l'heure fixe du midi. J'ai sommé ces hauteurs (relativement auxdites situations de la lune), pendant l'espace de 48 ans, ou de 17532 jours. Quelqu'éloignées que ces hauteurs se soient trouvées des moyennes pendant un si grand nombre de jours (environ 3000 pour chacune), elles doivent s'être compensées dans les sommes, & par cela même dans le quotient. Les Astronomes ont-ils d'autres moyens pour tirer le milieu le plus exact des observations? Ils cherchent même les plus éloignées pour parvenir à ce but. Il est donc à présumer que les milieux que j'ai tirés ne s'écartent pas sensiblement du véritable moyen.

X. Cette objection a moins lieu encore à l'égard des observations que je vais donner, par rapport aux heures de la lune, car le baromètre a été observé à chaque heure de la lune (en interpolant, selon les règles, le peu d'heures qui seroient échappées). Ce seroit une véritable chicane que de trouver ici à redire au moyen : chaque heure ayant 136 observations, s'il y avoit quelque anomalie, elle seroit effacée par un aussi grand nombre.

XI. J'en viens donc à rendre compte de ces nouvelles observations. Ayant, comme j'ai dit, découvert dans le baromètre une variation, que j'appellerai mensuelle, il me vint à l'esprit, l'été dernier, d'essayer de découvrir s'il y auroit une variation diurne, dépendante de la situation de la lune, par rapport à l'horizon & au méridien, analogue au flux & reflux de la mer. Il falloit donc prendre les XXIV heures planétaires de la lune, ce qu'on a fait en commençant la numération des heures du lever de la lune, posant pour I la première des douze parties de temps que la lune demeure chaque jour sur l'horizon (autant au-dessous), soit que cette douzième fût plus grande ou plus petite d'une heure solaire.

XII. J'ai engagé à se charger d'une suite d'observations si pénibles le Docteur *Chiminelle* (mon neveu & mon aide à cet Observatoire, qui cultive avec succès ces Etudes & les Mathématiques, ayant remporté un Prix de l'Académie Impériale de Sienne dont il est Membre). Il les commença le 11 Mai 1777, & les continua jusqu'au 4 Septembre; & les ayant interrompues à cause des vacances, il les reprit le 1er Janvier 1778 jusqu'au 20. Comme il est impossible d'observer assidument toutes les heures dans un temps aussi long, il a fallu, comme je le disois, en interpoler quelques-unes; par exemple, deux à trois heures de sommeil : mais chaque jour le nombre des heures observées a été plus grand que celui des heures omises, & aucune des heures remarquables au lever, au coucher de la lune & à son double passage par le méridien, n'a été omise.

XIII. La méthode d'observer a été celle qu'enseigne M. de Luc. Le baromètre a été purgé d'air par le feu. L'échelle est divisée en pouces & lignes (mesure de Paris), & chaque ligne en quatre parties. Un œil exercé distingue aisément la quatrième de la quatrième, c'est-à-dire, la $\frac{1}{16}$ de la ligne. L'on corrige la hauteur apparente du baromètre par le thermomètre, dont un degré (dans l'échelle de 96 parties) vaut $\frac{1}{16}$ de ligne dans le baromètre. Or, comme dans le thermomètre on distingue à l'œil la dixième partie du degré, il fallut subdiviser la $\frac{1}{16}$ de ligne du baromètre en dix parties; d'où résulta la distinction de la $\frac{1}{160}$ partie de ligne. Cette distinction, qui est une conséquence de la correction, étoit nécessaire dans des observations si subtiles, & prouve en même temps qu'on peut remarquer la moindre variation dans le baromètre.

XIV. Nous avons partagé ces observations, qui embrassent 135 jours, en six intervalles, grands & petits, sans autre but que de faire plus commodément les sommes, & de découvrir peut-être, s'il y en avoit, quelque diversité dans la marche du baromètre. J'en fais autant de colonnes. La septième contient les sommes totales; la huitième les moyennes diurnes de toutes les heures.

XV. On ne sera pas choqué des différences remarquables qu'on rencontre dans les sommes de plusieurs heures, par exemple des premières & des dernières, pourvu qu'on veuille réfléchir que de petites différences, prises plusieurs fois, en produisent de grandes dans les sommes. En effet, cette grande différence s'évanouit dans la huitième colonne, qui représente les hauteurs moyennes du baromètre, les sommes ayant été divisées par le nombre des jours.

XVI. Faisons maintenant quelques remarques. D'abord, il est visible qu'il y a une marche graduée du baromètre par toutes les XXIV heures de la lune, ce qui est le résultat principal de ces observations, qu'en général le baromètre s'abaisse; lorsque la lune monte, & qu'il se hausse pendant que la lune s'abaisse. La différence diurne entre les extrêmes de ces hauteurs, résulte de $1\frac{66}{160}$, ou bien $\frac{5}{19}$, ce qui fait presque le double de la quantité que nous avons trouvée ci-dessus par la théorie.

XVII. J'ai représenté par une courbe ces hauteurs moyennes du baromètre rapportées aux XXIV heures de la lune. L'axe de cette courbe passe par la hauteur moyenne prise entre toutes les XXIV heures. Les hauteurs positives (Pl. II, fig. 1) ou excédantes sont au-dessus; les négatives au-dessous (fig. 1.) J'appelle cette courbe la *marche confuse du baromètre*, à cause qu'elle résulte de toutes ces observations mêlées ensemble, & qui, comme on le verra ci-après, se déguisent & se troublent réciproquement.

XVIII. Ce qui pourra le plus choquer, est de ne voir dans les XXIV presque qu'une seule marée, un flux & reflux du baromètre. Je ferai voir ci-après qu'il y a réellement, même dans l'atmosphère & dans le baro-

mètre, une double marée (1). Cependant il n'est pas inutile de faire quelques réflexions sur cette apparente irrégularité.

XIX. Nous avons quelques exemples d'une singularité semblable dans la marée de l'Océan, comme dans le port de Tunquin à la Chine, & on en rend raison par l'accès redoublé des eaux des deux mers, l'un par la mer du nord, l'autre six heures après par la mer du sud. Mais l'atmosphère est une mer tout-à-fait libre, sans îles, sans rivages, sans promontoires ou autres obstacles. En un mot, c'est cette couche sphérique du fluide environnant toute la terre, que les Physiciens conçoivent pour expliquer la forme ellipsoïde que l'Océan doit prendre par l'action de la lune.

XX. Cependant dans un autre sens, l'air a des propriétés toutes différentes de celles de l'eau. L'air est donc doué d'une grande force de ressort dont l'eau est privée; & d'une grande force de cohésion ou d'adhésion, à cause de laquelle il est difficile de le détacher des fluides de la surface des corps & des parois des tuyaux. Or, l'élasticité de l'air doit produire, dans l'air élevé sous la lune, de longues & grandes oscillations, & son adhérence à la terre, jointe à l'inertie & à la cohésion, doit retarder ses mouvemens; de sorte que l'air, sur un lieu, se trouvera élevé dans le temps qu'il devroit y être abaissé, *& vice versâ*. Et enfin, on pourra dire, dans une révolution diurne, n'avoir qu'une seule marée du baromètre (qui correspond à la haute marée de l'Océan), se trouve vers les dix heures du matin (par rapport aux heures lunaires), c'est-à-dire, dix heures après le passage de la lune au méridien dessous, & la haute marée arrive environ douze heures après la basse. Ce retardement provient des causes que j'ai indiquées. Un semblable retardement de dix heures & demie arrive aussi dans la marée du golfe de Venise; mais c'est par d'autres causes que dans l'atmosphère.

Dans celle-ci, il peut y entrer un autre élément, & ce seroit sa grande hauteur. Les observations des aurores boréales prouvent que la hauteur de l'atmosphère atteint à trois ou quatre cents lieues; elle peut s'étendre davantage. Or, une telle hauteur, qui diversifie si fort la distance de l'air dans un hémisphère, par rapport à la situation de la lune au zénith de cet hémisphère, ou à son opposite, doit produire une grande diversité dans la marée de l'air; car d'un côté, lorsque la lune est verticale à un lieu de la terre, elle doit y élever l'air à proportion beaucoup plus que l'eau. C'est peut-être à cause de ceci que l'abaissement du baromètre se trouve plus fort que ne le donne la théorie: cela pourroit produire même une marée plus longue, sur-tout à cause des balancemens réitérés excités par le ressort de l'air dont on a parlé, & à cause de la cohésion entre ses

[illegible]

(1) Cette double marée s'entrevoit dans cette même courbe vers les heures VIII, XXIV.

parties. De l'autre côté, il est bien vrai que la lune se trouvant à l'opposite douze heures après, doit attirer la terre de dessous l'air comme de dessous les eaux; mais il y a cette différence, que, pendant que les eaux se détachent en quelque sorte de la terre, l'air, à cause de son adhérence, peut acquérir plus de pression vers la terre, étant attiré avec elle; par-là presser bien plus le baromètre, empêcher enfin la seconde marée qui devroit arriver.

XXII. Ce sont là les idées qui me passèrent par l'esprit au premier aspect de la suite confuse des XXIV hauteurs du baromètre, représentées par la somme totale. Tout cela a lieu encore en partie; car les faits sont en partie vrais, comme on le verra. Mais j'ai pensé ensuite que la somme totale, par la complication de plusieurs circonstances, pourroit bien nous déguiser la marche véritable du baromètre, & l'action graduée de la lune sur l'atmosphère.

XXIII. Premièrement, pour découvrir la marche régulière du baromètre, il faut l'observer dans des temps tranquilles. Or, dans le cours de nos observations, nous eûmes par malheur des mois très inconstans & pluvieux, des journées très-inégales & orageuses, où le baromètre ne faisoit qu'osciller très brusquement. Le seul mois d'Août fut beau, & l'on voit que la suite de ce mois est bien plus régulière que les autres. Il en est de même, si l'on examine quelque semaine tranquille des autres mois. On seroit donc en droit de faire un triage de toutes ces observations, comme on le fait en Astronomie, & nous aurions une régularité bien plus marquée, comme je le disois du mois d'Août.

XXIV. Mais 2°. par rapport à l'action de la lune, il faut aussi qu'elle se trouve dans des situations favorables où elle soit le moins traversée, plus libre & dégagée des circonstances & altérations étrangères. Par exemple, il est bon d'observer son action près de l'équateur, où elle exerce plus de force sur le total de la terre, que dans les quadratures, où son action est dégagée de celle du soleil; & par rapport à nous, dans son lunestice boréal, où elle déploie le plus directement son impression sur notre hémisphère.

XXV. Dans cette vue, nous avons fait un triage des observations, & avons cherché des sommes particulières, relatives aux divers points de la lune, prenant cinq ou six jours (suivant les circonstances) pour chacun, chaque fois; car ces points, dans cet espace de temps, revenoient quatre ou cinq fois.

Je donne ces suites en autant de colonnes, chacune avec une petite colonne qui marque les différences positives ou négatives, par rapport à la quantité moyenne de chaque suite.

XXVI. Ces colonnes présentent un tableau fort différent du premier. Il est bien vrai que quelques-unes retiennent encore la simple marée (à cause de quelque complication résidue, & des principes énoncés

ci devant). Telles sont celles de syzygies, celles des lunestices austraux, celles des premiers quartiers, & cependant l'on y découvre ensemble des penchans à une seconde marée, mais qui est moindre; car il n'est pas nécessaire que la quantité passe du négatif au positif, ou *vice versâ*.

XXVII. Mais les autres suites (celles où l'action de la lune se rencontre plus libre ou plus forte), décèlent évidemment une marée double. Telle est la suite du lunestice boréal, celle du dernier quartier, celle des deux équinoxes, sur-tout de l'équinoxe descendant, qui, avec le lunestice boréal, par rapport à notre climat, est la plus remarquable, & doit nous servir de règle.

XXVIII. Je trace ici (fig. 2) *la courbe à l'équinoxe descendant*: (celle de l'ascendant est à-peu-près semblable; celle du dernier quartier est encore plus régulière). L'on voit que cette courbe traverse l'axe (dressé sur la quantité moyenne) quatre fois; deux en descendant au négatif, ce qui montre deux marées basses du baromètre ou de l'atmosphère, & deux en montant au positif, ce qui montre les deux hautes marées, & les unes & les autres tombent dans les heures propres & analogues au flux & au reflux de la mer; la basse (qui correspond à la haute de la mer), deux heures environ après le passage de la lune au méridien; la haute (correspondante à la basse de la mer) à 0 ou 12 heures, c'est-à-dire, à l'heure du lever & du coucher de la lune.

XXIX. Voilà ce que j'avois à communiquer. Je ne prétends donner que des observations, ou plutôt des essais & des tentatives. Je souhaite que d'habiles Observateurs les vérifient; & si les résultats se confirment, je ne doute pas non plus que des Physiciens plus heureux ne découvrent les véritables principes de quelque irrégularité qu'on y rencontre.

Avertissement, pour l'intelligence de la Table suivante.

XXX. Nous avons coutume de noter les degrés du baromètre par la seule quantité variable, qui se trouve ici au-dessus de 26 pouces. Dans les sommes suivantes, pour toutes les heures, on a mis dans chaque colonne la quantité commune des pouces (marquée au pied de la colonne même, & qui doit s'entendre, ajoutée au nombre exprès qui marquent des lignes & des centièmes sexagones de ligne. Dans les colonnes suivantes, après la septième, on a marqué seulement la quantité moyenne de la colonne, pour y rapporter les différences de la petite colonne annexée.

Les sommes ont été très-pénibles à faire; deux personnes les ont faites chacune à part; ensuite on les a collationnées & corrigées, lorsqu'il s'est trouvé quelque différence.

Hauteurs du Baromètre, suivant les heures de la Lune.

Heures lunaires.	I Du 11 Mai au 3 Juin 1777.	II Du 5 Juin au 5 Juillet.	III Du 5 Juillet au 3 Août.	IV Du 4 au 31 Août.	V Du 1er au 4 Septemb.	VI Du 1er au 20 Janvier 1778.	VII Sommes totales.
	lig. 160e.	*lig.* 160e.	*lig.* 160e.	*lig.* 160e.	*lig.* 160e.	*lig* 160e.	*lig.* 10e.
I	11,116	2,044	5,159	5,081	6,097	2,127	10,144
II	11,025	2,082	5,112	5,030	6,136	2,059	8,124
III	10,124	2,132	5,053	4,117	6,104	2,117	9,007
IV	10,246	2,093	5,102	4,108	6,038	2,123	8,130
V	10,142	2,106	5,103	4,129	5,095	3,013	8,108
VI	11,051	3,029	5,117	4,120	4,133	4,001	9,131
VII	11,134	3,037	6,094	4,149	3,120	4,129	11,023
VIII	11,089	3,108	7,018	5,089	2,127	4,129	11,100
IX	11,157	3,132	7,086	5,031	1,158	4,054	12,138
X	11,118	3,143	8,057	5,099	1,141	6,048	13,126
XI	11,056	2,115	8,057	6,086	2,012	7,039	14,045
XII	11,136	2,050	9,072	7,040	2,055	7,118	16,151
XIII	12,027	2,066	9,158	7,120	2,086	7,002	19,019
XIV	12,056	2,028	10,055	7,115	2,156	5,142	18,012
XV	13,036	1,154	11,007	9,005	4,005	4,106	19,157
XVI	14,058	1,045	11,114	9,025	4,151	4,049	21,120
XVII	14,080	0,146	11,118	9,049	5,031	3,124	20,068
XVIII	14,081	0,122	11,125	9,002	5,073	3,064	19,147
XIX	15,018	0,052	11,027	8,063	5,114	2,113	19,067
XX	14,151	0,079	10,055	7,146	5,155	2,147	18,096
XXI	14,099	0,112	9,084	7,060	6,036	2,131	17,042
XXII	14,029	1,013	8,128	6,153	6,089	3,095	17,027
XXIII	13,076	1,075	8,114	6,080	6,154	4,031	17,019
XXIV	13,056	1,082	7,157	5,132	7,041	4,021	16,009
Quantité commune à toutes les 24 heures.	*pouc.* 673.	*pouc.* 813.	*pouc.* 840.	*pouc.* 789.	*pouc.* 112.	*pouc.* 561.	*pouc.* 3790.

Hauteurs du Baromètre, suivant les heures de la Lune.

Suites.	VIII	IX	X		XI		XII		XIII	
Heures de la Lune.	Hauteur moyenne sur le total.	Différences au moyen.	Autour de la N. L.		P. L.		P. Q.		D. Q.	
	lig. 160e.	*lig.* 160e.	*lig.* 160e.	*différences.*	*lig.* 160e.	*différence.*	*lig.* 160e.	*différence.*	*lig.* 160e.	*différence.*
I	1,025	−0,005	19,070	+4,066	17,079	−1,080	7,150	−1,022	13,025	−0,137
II	1,024	−0,006	19,133	+4,129	18,083	−0,070	7,009	−2,003	13,010	−0,152
III	1,023	−0,007	19,127	+4,123	19,067	+0,067	6,064	−2,108	13,023	−0,139
IV	1,022	−0,008	19,037	+4,033	20,029	+1,029	5,090	−3,082	13,039	0,123
V	1,022	−0,008	17,071	+2,067	20,126	+1,126	5,045	−3,127	13,059	0,103
VI	1,024	−0,006	15,093	+0,089	20,078	+1,078	5,059	−3,133	13,115	−0,047
VII	1,025	−0,005	13,114	−1,050	20,140	+1,141	6,107	−2,065	14,017	+0,015
VIII	1,026	−0,004	11,137	−3,027	20,127	+1,128	6,033	−2,139	14,153	+0,051
IX	1,025	−0,005	10,012	−4,152	21,063	+2,064	6,051	−2,121	14,056	+0,054
X	1,028	−0,002	9,108	−5,056	21,115	+2,116	7,104	−1,068	14,092	+0,090
XI	1,029	−0,001	9,097	−5,065	20,146	+1,147	8,002	−1,010	14,081	+0,079
XII	1,032	+0,002	10,140	−4,024	21,100	+2,101	8,080	−0,092	14,076	+0,074
XIII	1,034	+0,004	12,018	−2,146	22,069	+3,170	8,115	−0,057	14,062	+0,061
XIV	1,033	+0,003	13,027	−1,137	23,055	+4,056	9,017	+0,005	14,033	+0,031
XV	1,037	+0,007	14,141	−0,023	23,047	+4,048	9,054	+0,042	13,136	−0,026
XVI	1,038	+0,008	15,149	+0,145	23,092	+4,093	10,041	+1,029	13,088	−0,074
XVII	1,037	+0,007	15,147	+0,143	22,019	+3,020	10,113	+1,101	13,102	−0,060
XVIII	1,037	+0,007	15,137	+0,133	20,006	+1,007	11,063	+2,051	13,105	−0,077
XIX	1,035	+0,005	15,140	+0,136	17,065	−1,094	12,028	+3,016	13,157	0,005
XX	1,035	+0,004	15,125	+0,121	14,031	−4,128	13,005	+3,153	14,048	+0,046
XXI	1,033	+0,003	15,118	+0,114	11,095	−7,064	13,075	+4,053	14,065	+0,063
XXII	1,032	+0,002	15,121	+0,117	11,020	−7,139	13,068	+4,056	14,058	+0,056
XXIII	1,032	+0,002	16,033	+1,029	10,095	−8,064	13,024	+4,012	14,043	+0,041
XXIV	1,031	+0,001	16,031	+1,027	11,150	−7,009	13,020	+4,008	14,039	+0,037
pouc. 28 *moyen*, 28. 1,030			*moy.* 15,004		18,159		9,018		14,002	

Hauteurs du Baromètre, suivant les heures de la Lune.

Suites.	XIV		XV		XVI		XVII	
Heures de la Lune.	Luniftice boréal.		Luniftice auftral.		Equinoxe afcendant.		Equinoxe defcendant.	
	lig. 160'.	*différence.*	*lig. 160'.*	*différence.*	*lig. 160'.*	*différence.*	*lig. 160'.*	*différence.*
I	16,021	+7,091	12,142	—2,020	14,030	—4,099	6,076	+1,076
II	16,131	+8,041	13,017	—1,105	14,047	—4,082	4,145	+0,145
III	16,098	+8,008	12,157	—1,125	14,078	—4,051	5,040	+0,140
IV	16,048	+7,118	13,053	—1,069	14,137	—3,052	4,068	—0,092
V	15,015	+6,085	13,105	—1,017	15,104	—3,027	4,105	—0,055
VI	13,109	+5,019	14,006	—0,116	16,125	—2,004	3,139	—1,031
VII	12,063	+3,133	14,107	—0,015	18,094	—0,035	3,159	—1,001
VIII	10,063	+1,138	15,011	+0,049	20,117	+1,148	3,073	—1,087
IX	9,111	+1,021	15,066	+0,104	22,138	+3,969	4,013	—0,147
X	6,968	—2,022	15,097	+0,135	23,010	+4,061	5,963	+[illegible],063
XI	4,066	—4,024	15,074	+0,112	23,048	+4,079	6,007	+1,007
XII	4,133	—3,117	15,154	+1,032	24,082	+5,113	5,092	+0,092
XIII	5,050	—3,040	16,090	+1,138	23,155	+5,026	5,005	+0,005
XIV	5,119	—2,131	17,046	+2,084	21,068	+2,099	4,071	—0,089
XV	5,147	—2,103	18,007	+3,045	20,100	+1,071	3,093	—1,067
XVI	7,035	—1,055	17,110	+2,158	19,146	+1,017	4,022	—0,138
XVII	6,107	—1,143	17,095	+2,133	18,063	—0,066	4,101	—0,059
XVIII	6,107	—1,143	16,124	+2,002	17,146	—0,023	5,010	+0,010
XIX	5,138	—2,112	15,059	+0,097	17,062	—1,067	5,013	+0,010
XX	5,019	—3,071	13,028	—1,094	17,134	—0,055	5,084	+0,084
XXI	4,044	—4,046	11,035	—3,087	18,126	—0,093	5,114	+0,114
XXII	3,053	—5,043	10,044	—4,078	20,117	+1,148	6,009	+1,009
XXIII	2,074	—5,156	9,062	—5,053	21,085	+2,116	6,000	+1,000
XXIV	2,001	—6,089	9,122	—5,000	20,016	+1,147	5,129	+0,126
moy.	8,090		14,122		18,129		5,000	

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Au sujet de quelques Ossemens trouvés dans les Carrières de Montmartre ; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi.*

MESSIEURS,

DEPUIS l'impression du Mémoire de M. de Lamanon, inséré dans votre Cahier de Mars de cette année, les ossemens trouvés dans les carrieres de plâtre de Montmartre deviennent des plus intéressans, sur-tout lorsqu'il ont une configurarion bien déterminée. J'ai, dans ma Collection, deux vertèbres très-semblables à celles dont M. de Lamanon a fait mention, & qui sont gravées, fig. 5, pl. II. Ces vertèbres semblent demander une description particulière : l'une a 21 lignes de longueur, & l'autre 19. Leur forme est un prisme quadrangulaire d'environ 9 lignes de grosseur & la réunion des faces forme une arête bien décidée. Les extrémités ne sont point égales ; l'une est plus grosse que l'autre d'environ un huitième. La petite est parfaitement semblable à la coupe de la fig. 6 du Mémoire de M. de Lamanon, & elle porte quatre apophyses arrondies. L'autre extrémité, qui est la plus grosse, porte cinq apophyses moins arrondies que les premières, beaucoup plus saillantes, & dont une est beaucoup plus grosse que les quatre autres. Je donne, fig. 3, pl. II, le plan de cette grosse extrémité dans la grandeur naturelle, afin de faire distinguer ces cinq apophyses, & faire remarquer qu'elles ont un contour particulier, qui donne aux quatre petites la forme de quatre oreilles, & que la plus grosse de ces apophyses a comme deux têtes ou proéminences que les autres n'ont pas. J'observerai que les quatre arêtes formées par la réunion des quatre faces du prisme, aboutissent en A, B, C & D, tellement qu'une de ces arêtes, qui est d'une taille très-vive, aboutit en D entre les deux apophyses, tandis que les trois autres, qui sont des arêtes mousses, même arrondies, s'épatent vers les extrémités des vertèbres, & forment les apophyses par leur épatement. Le centre de ce plan est un peu concave ; & au lieu de se représenter des cercles parfaits, il faut imaginer que dans la réalité ce sont des ellipses ou ovales, qui approchent beaucoup de la figure circulaire.

Je possède encore un autre ossement, parfaitement bien conservé, & dont je joins ici le dessin, fig. 4, de grandeur naturelle; mais il est d'ailleurs d'une forme si irrégulière, qu'il me paroît impossible d'en faire la description de manière à pouvoir la rendre seulement intelligible. On ne peut comparer cet os qu'à ceux des mains ou des pieds.

Je ne parlerai pas d'une tête de fémur, qui ressemble parfaitement à celle d'un homme, mais qui est un peu plus grosse. Je n'ai que la tête seule, & j'ignore si elle a été trouvée ainsi isolée, ou bien avec l'os auquel elle a appartenu.

Mais je possède encore une dent, très-différente de celles que M. de Lamanon a décrites. Elle est encore adhérente à la pierre (voyez fig. 5); elle paroît plutôt une défense qu'une dent. Je vais la décrire: elle a environ 15 lignes de longueur sur 4 de largeur à la base; sa pointe est mousse, & elle est courbe dans sa longueur, ainsi qu'elle est représentée; son extrémité *a* est couverte de son émail, qui est brunâtre, & qui a environ un huitième de ligne d'épaisseur. La portion *b* qui suit est d'un gris blanc, & a perdu son émail, & on voit des lignes circulaires blanches qui dessinent cette superficie. La portion *c* est dépouillée de la couche *b*; elle est d'un gris brunâtre: *d* est l'ouverture d'une cavité ovale dans le centre de la dent, qui en occupe presque toute la longueur; & *e* est une portion antérieure de l'intérieur de la dent.

La cavité ovale paroît indiquer que cette dent est une dent de lait ou d'un jeune sujet. On voit, par les différentes couches, qu'elle est exfoliée longitudinalement, & qu'elle montre trois couches différentes. Le dessous de la pierre contient une portion plate d'un os qui paroît avoir été de la mâchoire.

Je laisse aux Zoologistes à décider à quels animaux ont pu appartenir ces dépouilles. Les deux vertèbres, manquant du trou longitudinal qui donne passage à la moëlle alongée, me paroissent avoir été plutôt les os de la queue que des vertèbres. L'os de la figure 2 paroît avoir fait portion d'une patte. La partie inférieure de la dent manque. Comme cette dent est plus ovale que ronde, elle pourroit avoir appartenu à un quadrupède plutôt qu'à un poisson, à moins que l'on n'y trouve quelque analogie avec celles des jeunes cachalots.

Je suis, &c.

Paris, Mai 1782.



MÉMOIRE

Sur les couleurs des Végétaux ; par M. Achard.

Première Partie.

Les Physiciens sont encore très-peu d'accord sur la cause à laquelle l'on doit attribuer la couleur des fleurs & des autres parties des végétaux ; il paroît même que ce sujet n'a encore été examiné par personne dans un détail suffisant. Le célèbre Hales, qui dans l'analyse qu'il a faite des végétaux, paroît avoir eu principalement en vue de déterminer la quantité d'air qu'ils contiennent, attribue dans sa Statique des Végétaux, chap. 7, pag. 277, la couleur des fleurs aux principes aëriens subtilisés. Bécher, dans sa Physique souterreine, & Stalh dans ses Elémens de Chymie, attribuent la couleur verte des végétaux au fer que l'on trouve, suivant les expériences que Lémeri rapporte dans un Mémoire imprimé parmi ceux de l'Académie de Paris de l'année 1706, dans les cendres des matières végétales. Henckel paroît n'être pas décidé s'il doit attribuer la couleur verte des végétaux au fer ou au cuivre. L'illustre Pott attribue, dans sa Lithogéognosie, indistinctement la couleur de tous les corps naturels au phlogistique.

M. le Comte de Mouroux rapporte dans un Mémoire inséré dans le cinquième volume des *Miscellanea Taurinensia*, qui a pour titre *Examen Physico-Chymique sur les couleurs des fleurs & de quelques autres substances végétales*, un assez grand nombre d'expériences qui tendent à prouver que les fleurs contiennent un principe colorant particulier fixe, qui existe encore dans les cendres, & qui communique aux vitrifications dans lesquelles on les fait entrer, la couleur de la fleur ou d'une autre partie quelconque de la plante.

Cette découverte me parut mériter une attention infinie, tant parce qu'elle détruisoit entièrement les idées que se sont formées la plupart des Physiciens sur la cause des couleurs des corps naturels, & en particulier des végétaux, que parce qu'elle sembloit prouver que les couleurs ne sont pas une suite de l'arrangement des parties ; mais qu'elles sont dues à l'existence d'un principe colorant particulier qui, indépendamment du tissu des corps avec lesquels il est uni, produit toujours la même couleur. Enfin, les expériences du Comte de Mouroux faisoient entrevoir la possibilité de soumettre le principe colorant à l'analyse chymique, ce qui n'auroit pu manquer de donner lieu à de très-importantes découvertes. Dès que je trouvai dans un Journal l'annonce de ce Mémoire, je me

proposai de me convaincre du fait, en répétant du moins une partie des expériences.

Dans la première partie de ce Mémoire, dont j'aurai l'honneur de faire aujourd'hui la lecture à l'Académie, je rapporterai les résultats de mes expériences, & ferai voir qu'ils sont entièrement opposés à ceux qu'a obtenus le Comte de Mouroux. Dans la seconde partie, dont je remets la lecture à un autre temps, je tâcherai de prouver que les couleurs des fleurs & des végétaux en général, ne proviennent que de la combinaison de toutes leurs parties composantes & de leur degré de fermentation, qui, suivant qu'il est différent, doit nécessairement produire une différence dans l'arrangement des parties végétales; ce qui me conduira à expliquer la cause des changemens que produit l'absence ou la présence de la lumière dans la couleur des végétaux & de plusieurs autres corps naturels.

Je passe au détail de mes expériences.

La plus petite quantité de terre métallique suffisant pour colorer très-sensiblement le verre, il étoit nécessaire de prendre beaucoup de précautions afin que pendant l'incinération de la plante, il ne se mêlât rien avec la cendre qui pût donner de la couleur au verre. Les creusets ordinaires & les autres vaisseaux d'argile qu'on emploie dans la Chymie, étant faits d'une argile plus ou moins ferrugineuse, je fus obligé de brûler les matières végétales sur lesquelles je voulois faire des expériences, dans des vases de porcelaine que j'enduisis extérieurement d'argile, afin de les préserver de l'impression trop subite du feu, qui n'auroit pas manqué de les faire éclater. Par la même raison je ne fis pas les vitrifications dans des creusets ordinaires, mais dans des creusets de porcelaine; car puisqu'il s'agissoit de juger des couleurs, il étoit nécessaire que le vase ne pût pas les altérer. M. le Comte de Mouroux ne fait pas mention de la nature des creusets qu'il a employés, ce qui cependant auroit été nécessaire; la nature de l'argile ayant dû beaucoup influer sur la couleur des vitrifications. Qu'il me soit permis de remarquer ici en passant, qu'en général l'on ne fait pas assez d'attention, en Chymie, à la dissolubilité des vaisseaux par les substances qu'on y travaille, & qu'on attribue souvent à une opération à laquelle on soumet un corps, un effet qui n'est dû qu'à sa combinaison avec une partie des vaisseaux qui ont servi à le contenir. C'est à ce défaut d'exactitude qu'on doit attribuer le prétendu changement de l'eau en terre par l'agitation & par des distillations réitérées dans des vaisseaux de verre, de même que l'augmentation du poids des corps qu'on fait fondre dans des creusets, & qui ne provient que de la dissolubilité du creuset dans la matière qu'on y a fait fondre.

Le Comte de Mouroux dit avoir observé que la couleur de la fumée qui s'élève des végétaux lorsqu'on les brûle, & en particulier des fleurs, est très-semblable à celle de la fleur; mais quoique j'aie porté à l'ob-

servation de ce phénomène toute l'attention possible, je n'ai pu remarquer aucune différence dans la couleur de la fumée qui s'élevoit de fleurs très différemment colorées.

Je commençai par vitrifier les cendres des fleurs de pavot (*Papaver Rhœan. Linn.*); ces cendres avoient une couleur gris foncé, & étoient très-chargées de sel alkali.

Deux drachmes d'un verre très-blanc pulvérisé dans un mortier de porcelaine, mêlées avec vingt grains de cendre de fleurs de pavot, se changèrent au bout de deux heures dans un fourneau à vent, en un verre bien transparent, qui n'avoit pas la moindre couleur.

Deux drachmes de verre blanc mêlées avec une drachme de borax calciné pour faciliter la fusion, & avec vingt grains de cendre de fleurs de pavot, se fondirent en un verre transparent d'une couleur de topaze très-foncée.

Les cendres des fleurs de pavot mêlées à parties égales avec du borax calciné, formèrent une masse demi-transparente d'un blanc sale.

Les mêmes cendres mêlées à parties égales avec du nitre, formèrent un verre bien transparent, d'un gris tirant un peu sur le rouge.

Les cendres des fleurs de la *Potonia officinalis* de Linné, qui sont d'une très-belle couleur rouge; avoient une couleur grise tirant un peu sur le jaune, & ne contenoient que très-peu d'alkali fixe. Vingt grains de ces cendres, mêlés avec deux drachmes de verre blanc pulvérisé & une drachme de borax, se changèrent par la fusion en un verre parfait couleur de topaze foncée.

Les cendres du bois de Fernambuc ne contiennent presque point d'alkali, & ont une couleur grise tirant sur le rouge de brique. Cette cendre mêlée dans la proportion susdite avec du verre & du borax, se changea en un verre couleur de topaze, avec des taches très-foncées d'un jaune tirant sur le rouge: au bord qui touchoit le creuset, ce verre étoit dans quelques endroits d'un gris jaune, & dans d'autres d'un gris tirant sur le rouge clair.

Les cendres des racines de l'*Anchusa tinctoria* de Linné, qui est, comme l'on sait, d'un très-beau rouge, étoient d'un gris clair, & ne contenoient pas sensiblement d'alkali: elles se fondirent, étant mêlées dans les mêmes proportions de l'expérience précédente, avec du verre blanc & du borax calciné, en un verre transparent tirant un peu sur le verdâtre.

Je passe au récit des expériences faites avec des cendres de fleurs bleues.

Les cendres des fleurs de la plante nommée par Linné *Centaurea cyanus*, qui sont d'un très-beau bleu, contenoient une quantité fort considérable d'alkali fixe, & avoient une couleur grise tirant sur le rouge de brique. Vingt grains de ces cendres, mêlés avec deux drachmes de

verre blanc pulvérisé, se changèrent par un feu très-fort en un verre bien transparent, qui n'avoit pas la moindre couleur. Un mêlange de ces cendres & de verre, fait dans les mêmes proportions, auquel j'ajoutai encore une drachme de borax, se changea par un feu moins fort en un verre couleur de topaze, qui avoit des taches plus ou moins foncées de la même couleur.

Un mêlange de ces cendres & de borax, fait à parties égales & sans addition de verre, se changea en une masse demi-transparente, d'un blanc sale tirant sur le gris jaunâtre.

Les cendres de la même fleur mêlées à parties égales avec du nitre, se changèrent par la fusion en un verre blanc qui n'avoit pas la moindre couleur.

Vingt grains de cendres de fleurs de violette (*Viola odorata Linnæi*), qui contenoient beaucoup d'alkali fixe, & dont la couleur étoit presque entièrement blanche, étant mêlés avec deux drachmes de verre blanc & une drachme de borax calciné, se changèrent par la fusion en un verre bien transparent couleur de topaze claire.

Les expériences suivantes ont été faites avec des substances végétales colorées en jaune.

Les cendres de la *Calendula officinalis* de Linné, étoient d'un gris foncé & très-sensiblement alkalines. Un mêlange de vingt grains de ces cendres avec deux drachmes de verre blanc pulvérisé, se changèrent par un feu très-fort en un verre transparent très-blanc, & qui n'avoit pas la moindre couleur.

Un mêlange de ces cendres avec du verre dans les mêmes proportions, avec addition d'une drachme de borax calciné, se changea en un verre dont la partie du milieu avoit une couleur jaune de topaze; mais qui, dans les endroits où il touchoit les bords du creuset, avoit une belle couleur de rose.

Une drachme de ces cendres mêlée avec autant de borax calciné, se fondit en une masse demi-transparente d'un blanc sale.

Un mêlange de ces cendres & de nitre, fait à parties égales, entra en fusion, & se changea en une masse demi-transparente, d'un blanc sale tirant sur le jaune.

Les cendres du quinquina étoient d'un gris clair, & ne contenoient pas sensiblement d'alkali.

Un mêlange de vingt grains de ces cendres avec deux drachmes de verre & une drachme de borax calciné, forma par la fusion un verre jaunâtre.

Les cendres de la racine de la *Curcuma longa* de Linné, qui, comme l'on sait, contient une quantité très-grande de parties colorantes, étoient presque entièrement composées d'alkali fixe. Vingt grains de ces cendres mêlés avec deux drachmes de verre & une drachme de borax calciné,

se fondirent en un verre transparent, d'une très-belle couleur de topaze fort foncée & tirant un peu sur le rouge du rubis.

Les cendres de l'écorce brune des châtaignes sauvages étoient d'une couleur grise: elles contenoient une quantité sensible, mais peu considérable, d'alkali fixe: mêlées dans les proportions susdites, avec du verre blanc pulvérisé & du borax calciné, ces cendres se changèrent par la fusion en un verre couleur de topaze foncée.

Il paroît, par toutes ces expériences, qu'aucune des couleurs des substances végétales ci-dessus mentionnées ne s'est communiquée au verre; soit que les cendres aient été mêlées avec du verre sans addition de sel propre à faciliter la fusion, ou enfin, que ces cendres aient été vitrifiées simplement par le borax & le nitre.

Le Comte de Mouroux disant avoir trouvé que les différentes parties des plantes étoient plus ou moins propres à communiquer leur couleur au verre, j'ai choisi à dessein, pour mes expériences de fleurs, des racines & des écorces: mais il est évident que dans aucun cas il ne s'est trouvé la moindre analogie entre la couleur de la substance végétale avant l'incinération, & celle du verre dans la composition duquel entroit sa cendre.

Le Comte de Mouroux s'efforce de prouver par plusieurs expériences, que ce qu'il nomme la matière fixe colorante des végétaux est adhérent aux parties salines, en sorte que l'extrait aqueux des végétaux colore le plus, parce qu'il contient le principe colorant plus concentré & séparé des parties terreuses qui restent après l'extraction & qui ne produisent aucune couleur. Mais dans ce cas, les cendres des fleurs de pavot & de la racine de curcuma, qui sont presque entièrement composées de sels, auroient certainement dû colorer le verre; ce qui cependant n'est pas arrivé.

La couleur jaune de presque tous les verres composés de cendre, de borax & de verre blanc pulvérisé, provient, à ce que je crois, des parties martiales contenues dans ces cendres, que le borax a dissoutes; car on sait qu'une quantité presque imperceptible de terre ferrugineuse, qu'on fait fondre avec du borax, lui donne toujours une couleur de topaze plus ou moins foncée.

Je ne vois qu'une seule raison à laquelle l'on pourroit attribuer le peu de réussite de mes expériences, & la différence entre leurs résultats & ceux qu'a obtenus M. le Comte de Mouroux; ce seroit d'avoir manqué dans le degré ou dans la durée du feu: je remarque, pour répondre à cette objection, qu'on ne peut que me reprocher le trop; car tous mes mêlanges étant très-bien vitrifiés, il est prouvé que la chaleur a été assez forte & d'assez de durée: pour ce qui regarde le défaut de réussite provenant d'une chaleur trop forte ou continuée pendant trop long-temps, qui auroit pu volatiliser les parties colorantes, je remarquerai qu'il est possible de donner au même mêlange, en l'exposant à des degrés de feu

différens & de différentes durées, successivement presque toutes les couleurs; ce qui provient de l'état plus ou moins parfait de dissolution réciproque des parties composantes du mêlange, qui est très-différent, suivant le degré & la continuité du feu auquel il a été exposé. Or, cet état de dissolution influant beaucoup sur l'arrangement des parties du composé, & les couleurs dépendant de cet arrangement, il est clair qu'on pourra donner au même mêlange des couleurs très-différentes; mais l'on ne pourra pas dire que la couleur qu'il aura acquise par une chaleur d'une intensité & d'une durée données, soit l'effet d'un principe colorant, puisqu'elle n'est produite que par les circonstances.

Je ne doute pas par cette raison qu'il ne soit possible de donner à un verre la couleur d'une matière végétale, en y faisant entrer sa cendre: mais je crois, & il est aisé d'appuyer ce sentiment par des expériences, que la même cendre donnera dans la même vitrification une couleur très-différente en changeant la force ou la durée du feu; d'où il suit clairement que les couleurs que donnent les cendres des végétaux aux vitrifications dans lesquelles on les fait entrer, ne sont point essentielles & ne résultent pas de la nature de ces cendres, ou du végétal par l'incinération duquel elles ont été produites, mais qu'elles sont indépendantes de la couleur du végétal & dues simplement aux circonstances dans lesquelles la vitrification a été faite.

Je finis la première partie de ce Mémoire par le récit d'une expérience qui prouve très bien ce que je viens d'avancer.

Ayant besoin, pour une certaine opération de Chymie, d'un verre blanc très-fusible, je mêlai deux drachmes d'un verre très-blanc pulvérisé, avec une égale quantité de nitre très-pur, espérant que par la fusion de ce mêlange j'obtiendrois un verre blanc; l'ayant exposé pendant deux heures à une chaleur très-forte dans un fourneau à vent, j'obtins un verre coloré en jaune.

Un mêlange, semblable à tous égards, se changea, sous une mouffle rougie dans l'espace d'une heure, en une masse demi-vitrifiée, d'une très-belle couleur bleue tirant sur le violet; & dans l'espace d'une heure, dans un fourneau à vent, en un verre bien transparent qui, aux endroits où il touchoit le creuset, & où par conséquent la chaleur avoit été plus forte, avoit une couleur jaune approchante de celle des topazes de Saxe; tandis que dans la partie du milieu il avoit une couleur bleue très-belle.

Cette expérience prouve évidemment que le même mêlange prend, par la vitrification, des couleurs très-différentes, qui sont indépendantes de la nature de ses parties composantes, & qui par conséquent ne sont pas essentielles à ce mêlange, & dépendent simplement de l'intensité &

de la durée du feu, qui suivant qu'il est plus ou moins fort & de plus ou moins de durée, produit un arrangement différent dans les parties du verre, sans cependant le faire changer par-là de nature; ce qui arriveroit infailliblement, si ce changement de couleur provenoit de la volatilisation de quelque principe colorant.

ESSAI

Sur la conversion de tous les acides en un seul; adressé à M. le Professeur MOSCATI, *par M. le Chevalier* LANDRIANI (1) *: traduit de l'Italien par Madame* P***.

UN des problêmes dont on a jusqu'à présent inutilement tenté la solution, est la conversion de tous les acides en un seul, qui, s'il eût été trouvé, seroit considéré comme l'acide élémentaire & primitif. Vous savez mieux que moi combien peu les expériences publiées jusqu'à ce jour concourent à établir l'opinion du célèbre Stalh, qui regardoit l'acide vitriolique comme l'acide élémentaire, & les autres acides comme des modifications de celui-ci. Les idées de M. Sage sur l'acide phosphorique sont très-éloignées de ce degré d'évidence que l'on desire dans la science des faits.

Je ne sais si les expériences que j'ai faites pour trouver la solution de ce grand problême seront d'une plus grande valeur; je vous les adresse, comme à quelqu'un qui est juge très-compétent pour les apprécier.

L'acide universel élémentaire primitif, dans lequel tous les acides connus peuvent se résoudre & se convertir, est, suivant moi, l'acide méphitique (2), c'est-à-dire, celui qui, combiné avec la chaux, la dulcifie & la neutralise; qui, uni à l'eau, la rend acidule & piquante; celui enfin que M. Black appelle *air fixe;* M. Macquer, *gas mephitique*; M. Bergmann, *acide atmosphérique*, & d'autres de divers noms. Voici les expériences qui conduisent directement à établir que l'air fixe est l'acide élémentaire.

---

(1) *Opuscoli Fisico-Chymici*. Milan, 1781, Page 59.
(2) L'original porte: *Acido Mofetico*.

Que l'on prenne une certaine quantité d'acide vitriolique, qu'on la mêle à une portion donnée d'efprit-de-vin rectifié, comme fi on vouloit faire de l'éther vitriolique. Si on recueille les produits aëriformes dans l'appareil pneumatique ordinaire, on obtiendra une quantité confidérable d'air fixe, entiérement femblable à celui qui fe dégage de la pierre calcaire, des alkalis, des fubftances fermentantes, &c. Que l'on répète la même expérience; mais au lieu d'acide vitriolique, que l'on emploie de l'acide muriatique ou de l'acide nitreux avec les précautions ordinaires, & dans des proportions convenables, pour éviter les explofions & autres accidens funeftes, comme s'il étoit queftion de faire de l'éther nitreux ou de l'éther muriatique, on aura conftamment dans la diftillation une quantité remarquable d'air fixe.

J'ai tenté la même expérience avec l'acide arfenical (1), l'acide phofphorique, le vinaigre radical; elle a eu le même fuccès, c'eft-à-dire, qu'il en eft conftamment réfulté une production confidérable d'air fixe parfaitement femblable, dans fes effais & dans fes phénomènes, à l'air fixe obtenu par les procédés connus du Docteur Prieftley. Il ne m'a pas été poffible, jufqu'à préfent, de répéter cette expérience avec l'acide fluorique, l'acide faccharin & l'acide tartareux; mais je prévois que dans la formation des divers éthers qui en réfultent, il s'engendrera toujours de l'air fixe en quantité. Puifque le fucre feul, en fe décompofant au feu, fournit, outre beaucoup d'air phlogiftiqué & inflammable, une portion confidérable d'air fixe, ce dernier fe dégage par de l'acide préparé à la manière du célèbre Bergmann (2).

A l'égard de l'acide tartareux (3), il n'eft pas befoin de le combiner avec l'efprit-de-vin; les expériences de M. Bertholet ont prouvé que la crême de tartre fourniffoit une prodigieufe quantité d'air fixe, & je ne doute pas que l'acide tartareux pur ne donnât les mêmes produits.

---

(1) Cet acide a été récemment découvert par un célèbre Chymifte Suédois, M. Scheele : on le retire facilement de l'arfenic, en diftillant fur l'arfenic cryftallin de l'acide nitreux, qui, en abforbant le phlogiftique, met à découvert l'acide arfenical. M. Fabroni a publié, dans le fecond volume des *Opufcoli fcelti* de Milan, une très-bonne méthode pour obtenir facilement cet acide de l'arfenic cryftallin. On trouve dans le même volume la belle Differtation de M. Bergmann fur l'arfenic, dans laquelle il a rapporté tout ce que l'on fait de cette fingulière production de la Nature.

(2) On trouve des détails fuffifans fur la manière de préparer ce nouvel acide du fucre dans le vol. cité des *Opufcoli fcelti*, &c.

(3) Cet acide a été découvert par le célèbre Bergmann, qui a publié le procédé pour l'obtenir. On trouve dans le Journal de Phyfique de M. Rozier une Differtation où il eft indiqué.

Que l'on prenne un tuyau de verre ouvert des deux bouts; que l'on ajoute à l'une de ses extrémités, avec de la cire d'Espagne ou autre matière solide, un gros fil de fer, dont une partie entre dans la cavité cylindrique, dont il reste en dehors une partie surmontée d'une boule de métal. Si on remplit le tuyau de mercure, qu'on y introduise une certaine portion d'air déphlogistiqué, retiré du précipité rouge en une petite colonne d'eau de chaux (1), & que l'on décharge plusieurs fois de suite une grosse bouteille de Leyde au travers de cette couche d'air, jusqu'à ce qu'elle soit sensiblement diminuée, on observera que l'eau de chaux aura blanchi, & qu'elle aura déposé une quantité sensible de poussière blanche à la surface du mercure. Si, au lieu d'eau de chaux, on eût introduit dans le tube une couche de teinture de tournesol, elle se seroit rougie par la précipitation de l'air fixe que l'air déphlogistiqué a déposé pendant la déflagration électrique. A l'air déphlogistiqué tiré du précipité rouge, que l'on substitue l'air déphlogistiqué tiré du turbith minéral bien lavé, pour le dépouiller de tout acide surabondant; & par des décharges réitérées de la bouteille de Leyde, cet air se phlogistiquera, & il se formera de même de l'air fixe (2).

Cette production d'air fixe a également lieu lorsqu'on emploie l'air déphlogistiqué tiré du précipité couleur de brique obtenu de la dissolution de sublimé corrosif décomposé par l'alkali caustique, ou de l'air déphlogistiqué dégagé des fleurs de zinc saturées d'acide arsenical, ou de sel acéteux mercuriel, lavé en grande eau, pour le dépouiller de tout l'acide non intimément combiné, &c. Enfin, tout air déphlogistiqué, fait avec un acide quelconque, est en partie convertible en air fixe par le moyen de l'électrisation, ou, pour mieux dire, en y faisant passer l'étincelle électrique.

---

(1) Tous ceux qui ont voulu répéter l'expérience du Docteur Priestley, pour électriser une couche d'air, ont toujours trouvé beaucoup de difficulté dans le procédé qu'il indique pour introduire dans le tuyau l'air atmosphérique à électriser, ainsi que la teinture de tournesol ou l'eau de chaux. Pour éviter cet embarras, on n'a qu'à prendre le tuyau que j'ai décrit avec la boule métallique, &c., & la remplir de mercure: on bouche ensuite l'ouverture avec le doigt; & en traversant le tube, on y introduit la mesure d'air que l'on veut électriser. Quand l'air a été électrisé, on bouche de nouveau l'orifice du tuyau avec le doigt: on le transporte ainsi bouché, & on plonge l'extrémité dans l'eau de chaux, ou dans la teinture de tournesol; alors en retirant un peu le doigt, & laissant couler un peu de mercure, l'eau de chaux ou la teinture monte dans le tuyau à la place du mercure, en telle quantité que l'on juge convenable.

(2) *M. de Morveau a indiqué cette expérience comme une des plus importantes pour résoudre la grande question de la production de l'air fixe par composition ou par décomposition. Voyez l'édition Françoise des Opuscules de M. Bergmann, tom. 1, pag.* 64. Note du Traducteur.

Que l'on remplisse un récipient du meilleur air déphlogistiqué, & que l'on y introduise du phosphore d'urine, du pyrophore ou un mêlange de soufre & de limaille de fer, cet air se phlogistiquera bientôt; & si l'on fait passer dans le récipient de l'eau de chaux & de la teinture de tournesol, l'une blanchira, l'autre rougira sur le champ par l'air fixe précipité de l'air déphlogistiqué.

Le célèbre M. Lavoisier a publié, dans le cinquième volume du Journal de Physique, une expérience pour prouver que l'air déphlogistiqué peut se changer en air fixe par l'addition du phlogistique.

Ayant mêlé une once de précipité *per se* avec quatre grains de charbon, il a observé que l'air obtenu de ce mêlange avoit toutes les propriétés de l'air fixe, c'est-à-dire, qu'il précipitoit la chaux vive dissoute dans l'eau en terre calcaire, qu'il rougissoit la teinture de tournesol, qu'il neutralisoit les dissolutions alkalines; enfin, qu'il présentoit absolument tous les phénomènes de l'air fixe, d'où cet habile Physicien conclut que l'air déphlogistiqué est convertible en air fixe toutes les fois qu'il est saisi par le phlogistique au moment de sa formation.

Vous aurez le même résultat, en mêlant du charbon avec le turbith minéral, & vous croirez également que l'air déphlogistiqué s'est changé en air fixe, en se combinant avec le phlogistique.

Mais le Docteur Priestley, dans le quatrième volume de ses belles expériences & observations, persiste à croire que l'opinion du Physicien François n'est pas fondée (1), parce qu'ayant mêlé une drachme de précipité *per se* avec un demi-denier de charbon, il a trouvé, en recevant successivement les produits aëriformes, que le premier produit contenoit trois parties d'air fixe & une partie d'air inflammable; que le second étoit de l'air respirable, & le troisième de l'air phlogistiqué.

Si ces divers produits eussent été reçus ensemble, ils n'auroient pas manqué, suivant le Docteur Priestley, d'offrir les mêmes apparences que M. Lavoisier a décrites, & qui l'ont porté à conclure que l'air déphlogistiqué s'étoit changé en air fixe, parce que M. Priestley ne regarde pas les trois parties d'air fixe du premier produit comme provenant de l'air déphlogistiqué changé en air fixe, mais bien comme provenant du charbon mêlé au précipité, étant bien connu que le charbon, exposé au feu, donne beaucoup d'air fixe & d'air inflammable.

Pour décider si tout l'air fixe obtenu par ce procédé vient effectivement du charbon mêlé au précipité *per se*, ou s'il est produit par le phlogistique, qui, en s'unissant à l'air déphlogistiqué, dans le moment de sa formation,

---

(1) *On peut voir à ce sujet le tome II des nouvelles expériences & observations, &c. de M. Priestley, traduites par M. Gibelin, pag. 273.*

un point de Physiologie qui ne l'a pas encore été convenablement, & qui mérite de l'être par son importance.

Dans mes recherches physiques sur la salubrité de l'air, j'ai observé que l'air qui avoit passé par les poumons troubloit l'eau de chaux, rougissoit la teinture de tournesol, &c.; enfin, qu'il présentoit tous les phénomènes connus de l'air fixe: & j'en ai conclu que cet air fixe étoit produit dans la respiration par le phlogistique que fournissoient les poumons, qui s'unissoit à l'air atmosphérique, & le changeoit en air fixe de la même manière que l'air atmosphérique étoit changé en air fixe par tout autre procédé phlogistiquant. Cependant M. l'Abbé Fontana pense (du moins cela est-il annoncé par M. Ingen-Houze, dans ses Expériences & Observations sur les végétaux) que cet air fixe dont se trouve chargé l'air qui a passé par les poumons, ne vient pas du phlogistique qu'ils fournissent, & qui, en s'unissant à l'air atmosphérique, le change en air fixe: il paroît plutôt porté à croire qu'il s'engendre dans notre corps une grande quantité d'air fixe, laquelle s'échappe par les poumons dans la respiration. L'opinion d'un aussi célèbre Physicien est pour moi d'un trop grand poids, pour ne pas me faire douter de la mienne sur l'origine de l'air fixe pulmonaire: mais avant que d'adopter son système, je desirerois qu'il voulût faire réflexion qu'il n'y a pas dans les fluides animaux, & sur-tout dans le sang, une aussi grande quantité de cet acide méphitique, que celle qu'il suppose s'exhaler des poumons; d'ailleurs on ne comprend pas comment cet air fixe pourroit être déposé par les poumons dans l'air atmosphérique, parce que quand même il existeroit dans le sang, il paroîtroit toujours étonnant qu'il pût l'abandonner pour s'unir à l'air atmosphérique, avec lequel il a très-peu d'affinité. Enfin, comme toutes les fois que l'acide atmosphérique se phlogistique, il s'engendre toujours beaucoup d'air fixe, il semble que cet air fixe pulmonaire doit être attribué à la phlogistication de la respiration plus qu'à toute autre cause, d'autant plus que le volume d'air respiré devroit être augmenté par l'addition de l'air fixe, que l'on suppose continuellement fourni par les poumons, au lieu qu'il se trouve diminué.

M. l'Abbé Fontana ne manquera pas de répondre d'une manière solide & satisfaisante à ces observations, & j'attendrai de lui-même les éclaircissemens nécessaires sur ce point important de Physiologie.



DES

DES INONDATIONS VOLCANIQUES,

Par M. DUCARLA.

M. L'ABBÉ NOLLET, sur la foi d'un Manuscrit dont il étoit dépositaire, dit: *Que les volcans ouverts en 1730 aux Canaries, fournirent une inondation, quoiqu'il n'y eût point de neige sur les montagnes, & qu'il ne fût point tombé de pluie auparavant.* Il ajoute : *Que les éruptions du Vésuve sont ordinairement accompagnées de fortes pluies* (1). *Ce sont* encore *des inondations*, suivant l'Académie de Naples (2).

Le P. della Torre attribue *aux pluies qui se réunissent dans le vallon & dans l'intérieur du Vésuve, ces torrens* IMPRÉVUS. *qui, en certaines années; depuis* 1631 SUR-TOUT, *ont coulé en abondance de l'Atrio, ou, comme le veulent quelques uns, de la cime même du Vésuve* (3)*; grandes pluies, ajoute-t-il, qui commencèrent dès le* 17 *Décembre* 1631, *& qui, après avoir duré plusieurs jours, firent descendre des torrens d'eau ; ils emportèrent des maisons enterrées sous la cendre. Des torrens qu'on appelle des laves d'eau, descendent encore du Vésuve, après de grandes pluies* (4). *Le Dimanche* 28 *Décembre, il descendit du Vésuve un large torrent d'eau, quoiqu'il fût tombé peu de pluie auparavant. Quelques personnes crurent qu'il venoit de la mer par le cratère* (5). *Guiliani rapporte un Edit du* 26 *Mars* 1632 (6), *qui exempte de certaines corvées les terres endommagées par l'inondation & autres. Cette éruption de* 1631 dont il s'agit, *fut la plus terrible qu'on eût vue depuis la mort de Pline* (7). *Les torrens horribles d'eau bouillante qu'elle fournit avec les cendres,* dit le P. Damato, *firent périr trois mille ames dans la plaine, selon l'Abbé Brancini, témoin oculaire. Le temps étoit beau, puis vint une grande pluie.* Ambroise de Léon, *de rebus Nolani*, lib. 10, c. 1, dit: *Que la onzieme éruption du Vésuve donna des torrens d'eau bouillante* (8). *La pluie tombée, comme on sait, en grande abondance pendant l'éruption de* 1754 *&* 1755, *émoussa l'épidémie mortelle qui en fut l'effet* (9).

Le Prince d'Arragona mandoit à M. Sloane, *que ces inondations étoient régulièrement arrivées dans toutes les éruptions du Vésuve antérieures* à celle qu'il lui décrit comme témoin (10). M. de Dietrich, pour appuyer les raisonnemens de M. Ferber, rappelle les inondations que produisent les volcans allumés de l'Amérique & de l'Italie. *L'Etna vomit souvent des torrens d'eau: il en sortit un nilo d'aqua en* 1751. *Les volcans d'Amérique en ont souvent fourni des exemples. Le Vésuve a fréquemment jetté des eaux. Il*

en sortit beaucoup de la bouche de Monte-Nuovo en 1538. *Celles du Vésuve firent autant de dégât en* 1689 *qu'en* 1631 (11).

M. d'Arthenai décrit ce *nilo d'aqua produit par l'Etna*, allumé *le* 3 *Mars* 1751. *Il couvrit de sable les aspérités impraticables des anciennes laves; il en fit des plaines parfaites; l'eau étoit fort chaude.* M. d'Arthenai ajoute, pour l'inondation du Vésuve en 1689, un trait sur lequel nous reviendrons; c'est qu'*une pluie abondante tomba pêle-mêle avec les cendres sur le tour seulement du Vésuve, tandis que le reste de l'horizon étoit parfaitement serein: cette pluie étoit glaciale* (12).

Torrent épouvantable d'eau chaude sorti de l'Etna brûlant en 1755, & dont le Chevalier Hamilton vit les traces en 1769. Cet Observateur compare ce *torrent à celui produit par l'éruption célèbre du Vésuve en* 1631 (13). Il ajoute que *le torrent d'eau produit par l'éruption de la précédente année, avoit détruit Portici, Torre-del-Greco, & plusieurs autres Villes* (14). *Au commencement des éruptions*, continue-t-il, *les volcans vomissent fréquemment de l'eau mêlée avec des cendres.* Ulloa *n'a pas oublié que l'eau accompagne l'éruption des volcans en Amérique* (15). *Pluie abondante de cendres & beaucoup d'eau à Naples par l'éruption du* 29 *Septembre* 1538 (16).

Voici ce que dit en substance M. du Chanoi, sur l'éruption du 7 Août 1779: *Petite pluie mêlée de cendres. Après avoir cessé une heure & demie, elle recommença, augmenta, continua presque toute la nuit. Les cendres & l'eau tombées sur les plantes formèrent une lessive dangereuse, qui fut lavée par une très-grosse pluie. Le* 8, *jusqu'à* 1½ *heure du soir, il plut par intervalles. Les nuages éloignés qui portoient la pluie se confondoient souvent avec la fumée, dont la masse avoit sa principale direction vers Ottojano...., où la chaleur étoit suffoquante* (17). *Pendant cette éruption, un de ces nuages d'été, que les Napolitains appellent Tropea, vint subitement mêler ses vapeurs aqueuses & pesantes aux nuées minérales, qui, comme autant de montagnes, s'étoient accumulées sur le sommet du volcan. L'incendie fut ensuite éclipsé par le Tropea, qui donna une terrible averse de pluie* (18). Voilà pour les volcans d'Italie; parcourons ceux de tous les climats.

L'éruption du Cotopaxi, dans la Cordillière, le 9 *Décembre* 1742, *donna un courant qui remplit la belle vallée de Quitto, prit* 120 *pieds de profondeur,* 4 *toises de vîtesse moyenne par seconde, rasa* 500 *maisons, fit périr* 800 *personnes. Le même volcan avoit produit une inondation un peu moindre le* 24 *Juin précédent* (19). Dom Ulloa donne les inondations du même volcan, du Lucanat, du Calgairasse, & autres en divers lieux (20).

Le volcan de Mayère dans l'Isle de Luçon, vomit, le 23 *Octobre* 1766, *une quantité d'eau qu'on ne peut exprimer que par ses ravages* (21); *peu de pluie.*

Le volcan Gounong-Api, est une Isle d'une lieue de circonférence, dans

le département de Banda : c'est le plus terrible des Indes ; ses éruptions sont souvent accompagnées d'inondations, qui semblent devoir engloutir la plupart des Isles voisines. Cette eau traverse le détroit qui sépare le volcan Etneiro, où elle entraîne des moles entiers, quantité de maisons, & des canons pesant 3500 (22).

La flamme sortoit du sommet d'une montagne dans l'Isle brûlante 5° 4' sud & 164° 27' est, la nuit du 20 Avril 1643. Entre cette Isle & la Nouvelle-Guinée, on vit des arbres flottans, & diverses brousailles que les rivières entraînoient (23). Voilà une éruption bien marquée par la flamme d'une Isle appellée *brûlante*, puis des arbres & des broussailles qu'entraînoit l'inondation.

Dans d'autres parages, *le 7 Juillet 1616, près l'Isle du Volcan, la flamme, quoique mêlée de cendre & de fumée, dirigeoit le vaisseau ; la mer étoit de différentes couleurs, & se trouvoit moins salée ; des arbres & des branches flottoient* (24). Eau presque durcie par le mêlange du débordement ; eau de toutes couleurs, suivant celle des divers terreins désolés par divers torrens ; arbres enlevés, brisés ; tout ce qui caractérise un grand débordement, comme Ferber l'a remarqué dans toutes les grandes éruptions ; & cette éruption étoit grande, puisque la flamme, enveloppée de tourbillons, éclairoit pendant la nuit la route du navire.

L'inondation produite en Islande par un volcan autre que l'Hécla, dura trois jours ; elle parut devoir entrainer une montagne sur laquelle les Spectateurs s'étoient refugiés ; elle fondit des glaces énormes ; le terrein qu'elle parcourut perdit sa couche végétale ; il n'y resta que du sable : elle forma sur la côte une mer qui s'avança douze milles sur la terre (25). *Peu de temps après, une pluie abondante emporta la cendre, & dura tout un jour.*

Autre *inondation produite par un volcan enflammé en Islande, & différent de l'Hécla ; elle fit périr 600 moutons & 150 chevaux au moins* (26).

Quand nous fûmes sur le rumb du vent qui venoit du volcan, nous essuyâmes, dit Forster, *une petite ondée de pluie.* Ce volcan appartient à l'une des Isles qui comprend l'Archipel des Amis, vers le milieu de la mer pacifique (27).

Ce fait général paroît singulier. On se persuade avec peine qu'un embrasement produise un déluge ; & les Physiciens, qui, sur tant d'observations & de récits, l'ont érigé en maxime, ainsi qu'on vient de le voir, se sont tous mis l'esprit à la torture pour l'expliquer. Les uns font monter cette eau de la mer au travers de la montagne ; les autres ont avancé que cette eau résidant dans les gouffres de l'abîme, est *éjectée*, c'est leur expression, comme les laves, la cendre & les pierres. Plusieurs ont hasardé des solutions plus étonnantes que le phénomène, & presque tous ont paru plus mécontens de leurs conjectures profondes que leurs Lecteurs même. Pour moi, je n'espère plus de concevoir comment un seul d'entre les modernes a pu n'en pas voir sur le champ la véritable cause ; mais elle étoit

trop simple pour qu'on pût s'en douter de long-temps. Les grands esprits, qui voient de grands faits, cherchent de grands mécanismes : voici ce que c'est.

Pour plus de clarté, que l'atmosphère soit dans une tranquillité parfaite, dans un équilibre parfait ; qu'un feu vaste & violent s'allume dans une montagne, la colonne d'air assise sur cette montagne sera violemment raréfiée. Devenue plus légère que le reste de l'atmosphère, cette colonne montera vers le zénith, ainsi que l'air échauffé par nos foyers. L'air éloigné de la montagne affluera sans cesse vers elle, comme plus pesant ; il s'y échauffera brusquement, deviendra plus rare, plus léger que l'air éloigné, s'élevera aussi de même, & par la même raison sera toujours remplacé par de nouvel air que son poids entraîne vers la montagne, que le feu raréfie, qui monte, est remplacé de même, ainsi toujours, pendant la durée quelconque de l'incendie ; car l'air que porte la montagne, d'où & comme qu'il y vienne, sera toujours le plus chaud, le plus rare & le plus léger, s'élevera toujours, sera toujours remplacé par l'air éloigné qui court à un équilibre impossible. La montagne embrasée porte donc une colonne d'air perpétuellement ascendante.

Voilà ce que nous dit la loi de l'équilibre & de l'expansibilité reconnue dans l'air, & ce que tout homme voit de ses deux yeux. La fumée du volcan monte avec l'air ; elle prend, comme la flamme de nos bougies, la forme d'un pin (28), parce que l'air qui afflue horizontalement vers elle par tous les rumbs, la presse vers l'axe de la colonne, & l'empêche par conséquent de se disperser ; puis, quand cette fumée atteint la région moins dense qu'elle, elle s'arrête, & y forme, en s'accumulant, des montagnes (29) ondoyantes, qui s'étendent jusqu'à couvrir quelquefois l'horizon (30).

Le Chevalier Hamilton nous a déjà dit qu'au *le tropea vint subitement mêler ses nuées aqueuses & pesantes aux nuées minérales qu'exhaloit le volcan* (31). Ce nuage étoit donc entraîné vers l'axe. Hamilton ne nous parle que du tropea, parce qu'il ne remarqua point les autres nuages. Comment voir tout dans des objets si multipliés, si grands, si rares ? M. du Chanoi vit *ces nuages qui régnoient ailleurs, & qui portant la pluie, se confondoient de temps en temps avec la fumée* (32). Ainsi, les nuages accouroient avec l'atmosphère vers l'incendie du 7 Août 1779, & par tous les rumbs.

Cet air, qui arrive ainsi par tous les rumbs sur le volcan, pour s'élever, en y arrivant, est chargé de molécules hétérogènes dont l'eau est la principale partie : *elle constitue*, dit-on, *le tiers du fluide que nous respirons* (33) ; en sorte que tout examiné, cette eau évaporée ou dissoute étant mise autour du globe dans son état d'eau commune, seroit une couche dont l'épaisseur auroit environ trois pieds.

Cet air, qui monte sans cesse au zénith pendant l'inflammation, parvient aux limites de l'atmosphère, où, toujours plus chaud qu'elle, il

prend toujours une froidure inconcevable, & de plus une rareté inconcevable; il n'y peut entraîner ces molécules étrangères qu'il ne foutenoit que par fa chaleur & fa denfité. Cette eau ne pouvant monter au-deffus d'une certaine région, & arrivant toujours, fe crible dans cet air, qui l'abandonne chemin faifant; elle s'accumule dans cette région, s'étend comme un fluide cherchant fon niveau, & fous toutes les formes qu'il plaît aux circonftances de lui donner, s'épaiffit, fe coagule, redevient eau commune, & retombe en forme de pluie comme dans les autres orages.

Je fupplie les Phyficiens de s'arrêter fur ce mécanifme. Il eft évident que l'air affis fur le volcan s'élève fans ceffe; qu'il eft chargé d'eau; que cette eau ne peut gagner, comme lui, le haut de l'atmofphère; que cette eau arrivant toujours doit donc fe cribler toujours, & qu'en fe coagulant dans une certaine région comme dans la machine à feu, elle doit retomber en pluie. C'eft ainfi qu'il en arrive dans tous les cas où elle fe dégage de l'air qui lui fert de menftrue: c'eft un précipité chymique. Ainfi, quand tous les témoins du phénomène fe réuniroient pour le nier, nous ne ferions pas moins certains de fa caufe, & nous nous demanderions ce que peut devenir ce torrent d'eau que l'air dépofe en montant; car il eft impoffible qu'il exifte un grand incendie dans notre atmofphère, fans produire une grande pluie. Ceci réfulte de tout ce que nous favons en Phyfique; mais ici le témoignage le plus unanime fe joint à la néceffité théorétique du fait.

J'ai dit qu'une colonne aërienne contient environ trois pieds d'eau. On fait que le feu de nos fourneaux augmente d'environ un tiers le volume de l'air, fa légèreté; & je donne au feu des volcans à-peu-près la même énergie. La colonne aërienne affife fur lui ne pèfe donc qu'environ 21 pieds d'eau, & toutes les colonnes ambiantes pèfent 11 pieds plus qu'elle. Cette colonne eft donc pouffée au zénith par une force égale au poids d'une colonne d'eau qui auroit 11 pieds de hauteur; cette colonne monte donc avec une vîteffe d'environ 4 toifes par feconde. Je donne enfin avec M. Bouguer à cette région de l'atmofphère, qui contient des vapeurs dignes d'attention, une profondeur de 4400 toifes.

Cela pofé, une molécule d'air, partie du bas du volcan, emploiera 110° fecondes ou environ 18 minutes pour monter dans la région où elle aura dépofé fon eau quelconque; c'eft-à-dire, que cette colonne entière dépofera fes 3 pieds d'eau dans 18 minutes. Et comme cette colonne eft fans ceffe renouvellée par l'atmofphère qui y afflue en corps avec fa faturation ordinaire, c'eft 3 pieds d'eau qui retomberont fur le volcan chaque 18 minutes, pendant toute la durée de l'incendie, ou environ 2 pouces par minute, plus par conféquent qu'aucun orage n'en donna jamais en une heure. Cette inondation a donc, à efpace égal, une maffe foixante fois plus forte que celle d'aucun orage venu à notre connoiffance. Il ne

faut donc plus s'étonner que les inondations volcaniques ressemblent aux débordemens de la mer, ou plutôt qu'on les prenne pour une mer tombée de quelque part sur la montagne en feu.

Le problême est donc résolu. Nous connoissons la quantité moyenne d'eau qui arrive, monte & retombe sur cette montagne, tandis que l'atmosphère est paisible. Qu'on réduise, si l'on veut, à la moitié chacun des trois élémens que j'ai employés, & qu'on double la profondeur de la région vaporeuse: en réduisant par-là les effets au seizième, qui est la quatrième puissance d'un demi, l'inondation volcanique sera toujours à-peu-près quadruple des orages les plus affreux qu'on ait jamais éprouvés.

L'inondation résulte si évidemment de l'incendie, qu'il faut s'occuper à l'avenir, non de la cause qui produit les typhons volcaniques (elle est trouvée), mais de celle qui les empêche de se manifester souvent & long-temps; & n'oublions point que les éruptions sèches sont une exception forcée.

Des témoins oculaires m'ont assuré que plusieurs de ces incendies bien forts ne leur avoient point paru donner d'eau, & nous trouvons dans les livres qu'ils ne sont point aussi constamment pluvieux qu'ardens; à quoi je réponds d'abord que le spectateur n'étant pas assez voisin de l'axe de la colonne ascendante, ne peut éprouver des pluies qui ne tombent qu'auprès de cette colonne; car le vent qui croît par tous les rumbs vers cet axe, presse contre lui & le nuage & les pluies; tout s'accumule autour de lui, tout fond autour de lui. Je trouve même dans l'observation, qu'on jouit de la plus parfaite sérénité dans des temps où la pluie inonde le volcan (34).

Les pluies ne doivent point avoir lieu toutes les fois que leur substance à mesure qu'elle se crible dans la colonne ascendante, est disposée par un des vents forts qui désolent ordinairement la région des nues, quoiqu'on ait sur terre un calme parfait. J'en ai recueilli un grand nombre d'exemples, que je ne puis mettre ici (35). La vapeur s'évanouit dans la grandeur de l'espace que ces vents lui font parcourir: ils doivent être bien violens, puisqu'ils ont porté la cendre du Vésuve à Constantinople, à Rome, en Égypte, en Syrie, à Tunis; c'est-à-dire, à deux, quatre & sept cents lieues du foyer. Si ces vents dispersent ainsi la cendre, à plus forte raison disperseront-ils la vapeur mille fois plus légère. La furie de ces courans aëriens passe toute croyance. En voyant les faits que je ramasse, on conviendra quelque jour de combien se sont mépris ceux qui ont vu l'atmosphère plus tranquille, à mesure qu'elle est plus élevée. Ainsi, pour revenir à mon titre, je dis que le plus souvent les dépôts de la colonne ascendante sont dissipés avant de se former, & alors plus d'inondation. La vapeur ou la pluie vont se dissoudre, ou tomber au loin.

Cependant cette pluie n'est pas toujours perdue, & presque jamais tout-à-fait. Les personnes qui se trouvent sur le rumb du vent qui a passé par le vol-

can, sont quelquefois mouillées, ainsi que Forster vient de nous le dire sur sa propre expérience. *La pluie tombée à Ottojano dans l'éruption d'Août 1779, fut non de pierres, comme ailleurs, mais d'eau, qui y causa un dommage plus considérable. Les sables, les cendres tombés sur Ottojano, la Somma & ailleurs, avoient une palme d'épais. Ce fut une grande révolution* (36). Les sables, les cendres, le rapilli avoient une palme d'épais, & cependant l'eau fit plus de mal que tout cela, tandis qu'ailleurs on n'eut point de pluie. C'est que les vents *alors régnants* poussoient toute l'eau dans le rumb d'Ottojano, balayoient le reste de l'horizon, & ne pouvoient dévier de même les matières denses, appellées cendres, sables, rapilli, que le volcan éjectoit, & qui s'éparpilloient à-peu-près également dans tout son contour.

Cette déviation des eaux volcaniques n'est nulle part aussi frappante que vers *Guatimala dans le Mexique*. Cette Ville est *assise entre deux montagnes, dont l'une est appellée volcan de feu, & l'autre volcan d'eau, séparées par la seule largeur de la vallée. Le volcan de feu brûle toujours, toujours il bruit, toujours il infecte. Le volcan d'eau fournit des sources fortes & multipliées. Le volcan d'eau est beaucoup plus élevé que le volcan de feu* (37). Toutes les fois que le vent est dirigé du volcan brûlant au volcan d'eau, celui-ci reçoit une bonne partie des eaux, qui se criblent dans la colonne embrasée, & ce vent n'a qu'à souffler quelquefois & quelque peu, pour verser sur le volcan d'eau toute la masse d'eau nécessaire à l'entretien de ces sources pendant un long temps. Si ce vent souffloit toujours, le volcan d'eau seroit le foyer d'un déluge éternel. Ce typhon n'a point lieu pour les autres montagnes, & dans les autres rumbs, parce qu'elles sont moindres, plus éloignées, moins bien orientées pour retenir ces dépôts. Le volcan d'eau est donc inondé, tandis que le reste de l'horizon jouit d'un ciel serein. Faisons tomber ce volcan. Le vent venu de la fournaise passera sans déposer sensiblement ; la matière de ces pluies bornées à ce rumb, ira se disperser : l'on ne verra point d'inondation : on croira que le volcan n'en produit point : on cherchera une cause aux inondations volcaniques remarquées ailleurs : on n'avancera que des erreurs, & la vérité sera de plus en plus inaccessible. Cette montagne, appellée volcan d'eau, est placée on ne peut mieux pour nous éclairer. Gage, Auteur de ce fait, avoit resté sept ans sur les lieux.

Toute éruption produit donc de l'eau. Qu'on fasse cesser le vent qui transporte cette eau, & on la verra fondre à torrens sur la base de la colonne où elle se crible ; & même, dans les forts embrasemens des gros volcans, toute l'impétuosité des vents ne peut disperser toute l'eau que ces volcans soulèvent ; ils ne peuvent que réduire à un moindre volume celle qui retombe sur ces volcans.

Une autre circonstance modifie encore ces inondations. L'air qui afflue par tous les points de l'horizon, pour remplacer celui que le feu pousse au

zénith, eſt plus ou moins ſaturé dans un temps que dans tout autre. Lorſqu'en général l'air eſt le plus dépourvu d'eau, il en dépoſera le moins; lorſqu'en général il eſt plus ſaturé, ſon dépôt ſera le plus fort, tout le reſte étant ſuppoſé, & la force de l'inondation réſultera de ces inégalités. Ceci donne occaſion à M. Ferber de remarquer que la fumée du Véſuve eſt bien moindre par les vents de terre que par les vents de mer, & de rappeller la même obſervation faite par Iſidore.

Cette eau, que l'aſcenſion continuelle de l'air raſſemble dans la région des vapeurs, prend, en devenant pluie, une denſité mille fois ſupérieure à celle de cet air, raréfié par des feux. C'eſt en vertu de cette peſanteur ſpécifique, qu'elle retombe au travers de cet air & de ſes flammes, malgré la violence de leur aſcenſion. Cette eau tombe un peu moins vîte, parce que la colonne aſcendante lui réſiſte; cette colonne monte un peu moins vîte, parce que cette eau lui réſiſte en tombant: mais les gouttes de cette eau tombent toujours au travers des vapeurs, comme celles de la pluie ordinaire tombent dans les cheminées ouvertes fumantes.

La pluie volcanique retombe & dans le cratère & ſur les faces de la montagne. Celle qui tombe dans le cratère s'accumule dans les cavernes du gouffre: elle ſort quelquefois de la montagne par la baſe ou par les flancs de la montagne; par les points quelconques que le feu a le plus corrodés, ſappés, amincis, & que le poids de l'eau peut briſer. C'eſt alors un *nilo d'aqua* qui ſort par un trou, & l'on ne ſait ni d'où, ni comment, parce qu'on ne veut pas en voir la vraie origine. Tout cela ſe paſſe dans les flancs de l'abîme, tandis que l'eau tombée ſur ſes faces va bouleverſer les campagnes.

Cette eau émergente & celle qui tombe du ciel ſont parfois ſalées, bitumineuſes, corroſives, parce qu'elles ſe combinent, ſoit dans la colonne aſcendante, ſoit dans les fourneaux, avec toutes les ſubſtances qui ont nourri le feu, que le feu volatiliſe. Cette eau a des qualités que n'a point l'eau marine, & pluſieurs qualités de l'eau marine.

Si l'on a trouvé du ſel en grande abondance autour du volcan devenu tranquille, c'eſt que la terre eſt peuplée de ſalines, dont quelques-unes ſe trouvent dans les hautes profondeurs du volcan. Les blocs de ſel ſont lancés juſqu'aux nues avec la cendre & les rochers. La violence de l'éjection les pulvériſe; ils ſe heurtent mutuellement en l'air, ſuivant la bizarrerie de leurs directions. Ceux qui montent fracaſſent ceux qui deſcendent, juſques-là que les rochers eux-mêmes ſont réduits en un détritus qu'on appelle du rapilli. Les blocs de ſel, incomparablement plus friables, ſont incomparablement plus atténués, & tombent ſur terre preſque dans l'état où les réduit une trituration légère dans un mortier.

Ce ſel ne peut venir de la mer, puiſque la mer ne charria jamais du ſel concret. Celui qu'elle dépoſe dans les ſalines forme une ſorte de grande

glace,

glace, presque toute d'une pièce. Si l'eau volcanique déposoit le sel dont on parle, il auroit à-peu-près la même consistance.

D'ailleurs, cette eau qui court comme un torrent ne peut déposer des sels. Celle des salines en dépose que parce qu'elle est tranquille. La couche humide qu'elle laisse sur le terrein, après le tumulte, ne contenant guères qu'un trente-deuxième de sel, en la supposant marine, laissera, si l'on veut, une couche de sel qui aura un trente-deuxième de sa propre épaisseur, & cette couche humide ne peut certainement avoir en épaisseur la douzième partie d'une ligne. La couche de sel qu'elle dépose n'aura donc que la trente-deuxième partie d'un point; il faudroit de bons microscopes pour la voir.

Les eaux sorties des volcans peuvent être salées, dit le P. della Torre, *puisqu'il sort de la lave une quantité prodigieuse de sel commun, de nitre, & en partie ammoniac. Croire que tous ces sels viennent de la mer, c'est croire que tous les sels tirés des montagnes, & le sel en pierre, qui diffèrent du sel marin, viennent aussi de la mer* (38). Il seroit en effet bien singulier que les volcans, qui poussent hors de leur sein toute sorte de matières, ne pussent vomir de sel, d'autant plus même qu'on trouve tant de couches de sel, vastes, épaisses, dans tant de pays, des couches dont une seule fournit presque tout le sel qu'on consomme en Pologne & ailleurs, sans paroître diminuer depuis tant de siècles (39). Si l'on ne voit pas de ces couches autour de plusieurs volcans qui ont lancé du sel, c'est qu'on n'a pas fouillé jusqu'à la profondeur qu'elles habitent. Pour moi, je raisonnerois ainsi: Puisque les volcans jettent du sel, il y en a dans la capacité du volcan; & je raisonnerois comme un bon Charbonnier, sans imaginer une mécanique sublime & fausse.

Les volcans affectent de se placer près de la mer, parce que leurs vapeurs ouvrent les voûtes de l'abîme par les endroits qui opposent le moins de résistance. Puis ils bâtissent autour du trou le Vésuve, l'Etna, le Chimboraco, en rejettant leurs laves autour de l'entonnoir qu'elles forment; & quand ces édifices sont très-élevés, la vapeur se forme d'autres ouvertures sur les flancs, sur la base, sur les environs du cône, toujours par le plus facile. *Vous avez remarqué comme moi*, dit M. de Saussure à M. Hamilton, *sur les environs de Naples, que la masse des Apennins avoit résisté aux explosions: vous n'avez trouvé de vestiges de volcans que dans les lieux bas, excepté là où ces feux ont eux-mêmes formé les montagnes dont ils sortent* (40).

D'ailleurs l'ignorance de la vraie cause de cette affectation ne nous autorise point à en donner une arbitraire. Pour montrer que les volcans sont communément voisins des mers par une telle raison, il faut montrer ce qui lie cette raison au fait. Il est apparent que la nature, en plaçant ainsi les volcans, suit un certain mécanisme. En attendant qu'il se montre,

décidons-nous de bonne grace à le chercher, & à convenir que nous l'ignorons; ne nous exposons point à prêter nos idées à cette nature, qui nous écrase toujours sous les conséquences de nos erreurs.

Si la mer est agitée lors des éruptions, c'est, ce me semble, parce que le foyer ou les gros rameaux du volcan pourroient bien s'étendre sous son lit. Le feu qui y brûle s'y propage ou en vient, soulève les mers & les fait bondir. Il fait plus de fracas sous les mers, parce que les mers n'ont ni le poids, ni l'adhérence des terres. L'effervescence des volcans vient de la mer, dit-on; autant vaudroit-il dire qu'elle produit les vents, parce que les vents l'agitent.

Comme je n'aspire point à lier les mains à la Nature, je conviendrai que les eaux volcaniques peuvent sortir quelquefois de la mer; j'ai même hasardé de dire comment, dans le septième cahier de ma Cosmogonie, & j'en suis fâché. La solution est plausible & non certaine : or, en écrivant, nous devons garder les conjectures pour nous, & ne donner au Public que des vérités; il faut le respecter, le plaindre de tout ce que nous lui faisons essuyer, lui épargner la perte du temps, les dégoûts de l'incertitude, de la contradiction, le mauvais exemple.

On trouve aussi des coquilles dispersées autour du volcan; car il peut se trouver des coquilles parmi les couches qu'il brise, qu'il disperse, qu'il fond. Et comment n'y auroit-il pas des coquilles dans le fond des scènes volcaniques, puisqu'on en trouve par-tout? En voilà assez pour les éruptions; venons à l'état ordinaire des volcans dans les intervalles des éruptions.

Ce qu'il nous plaît d'appeller éruption, pour la commodité du langage, n'est qu'une variété dans l'état des volcans non éteints pour toujours. Leur ér ption réelle est permanente; leur embrasement sensible est pour eux ce que les accès sont pour le corps animal. Notre pouls bat toujours, mais nous ne regardons que la fièvre. Ainsi, les Physiciens qui ont vu de près ont toujours remarqué dans ces volcans une fumée plus ou moins épaisse ou transparente; indice assuré d'un feu toujours vivant. C'est ce qu'on trouve dans toutes les relations de ce genre; ce qui m'oblige à faire un volume de citations, ou à n'en point faire du tout.

Ce feu communique une certaine chaleur au terrein qui l'environne, & le couvre; ce terrein communique cette chaleur à l'air qu'il porte, qui se raréfie par conséquent, s'envole au zénith, dépose toutes les eaux qui le saturent, & qui deviennent des sources copieuses, nombreuses: aussi les pays voisins des volcans sont-ils le plus arrosés qu'on connoisse. C'est ce qu'il faut vérifier.

Suivant le P. della Torre, *la superficie du volcan qui entoure la moitié du Vésuve étant sablonneuse, s'imbibe facilement des eaux pluviales* (41) *qui coulent continuellement vers la mer par des conduits souterreins* (42). Selon Damato, *le tour du Vésuve donne un si grand nombre de sources minérales en général, qu'il seroit trop long de rapporter même les noms des plus*

fameuses (43). Cependant la plus grande partie des eaux du Vésuve vont à la mer par des conduits souterreins creusés sous le sable. Si le P. Damato nous assure que *les pluies ne peuvent fournir les vastes fleuves qui sortent du Vésuve & de l'Etna* (44), c'est qu'il croit que ces pluies sont celles qu'il éprouvoit dans le lieu de son séjour. Jamais Physicien n'a porté d'eudiomètre sur les volcans : on n'y va point quand il pleut ; & il peut y pleuvoir dix fois plus qu'ailleurs, sans qu'on le sache, & quand il pleut tout autour. Mais ces fleuves qui étonnent doivent leur existence à des pluies étonnantes.

Le sol de l'Isle d'Ischia ressemble aux environs du Vésuve, de Naples & de Pouzzole ; il y a un nombre infini de sources brûlantes & froides.... Dans plusieurs endroits, le sable est brûlant, même sous la mer (45). Cette Isle est donc aussi la scène des feux & le rendez-vous des pluies ; elle reçoit autant d'eau qu'elle exhale de feu ; elle *ressemble au Vésuve dans la cause & l'effet.* Ecoutons le P. du Tertre.

La Guadeloupe occidentale *a au centre de très-hautes montagnes ; un peu vers le sud est la Soufrière, assise sur les autres, & qui s'élève à perte de vue avec une ouverture d'où sort continuellement une grosse fumée, entremêlée d'étincelles pendant la nuit* (46). *L'eau de la mer brûloit ma main ; j'y fis cuire des œufs. A terre, vis-à-vis l'endroit où la mer bout, le sable n'avoit pas de chaleur particulière ; mais ayant creusé avec la main, je trouvai une chaleur considérable. Plus je creusois, plus elle augmentoit ; de sorte qu'à la profondeur d'un pied, ma main ne put la soutenir. Ayant fait creuser d'un second pied avec la pelle, le sable brûlant fuma comme un four à charbon.... L'eau bout toujours dans une marre dont le diamètre moyen a sept toises ; à côté est un marécage où des étrangers ont laissé la peau de leurs jambes dans la vase.* Voilà pour les feux souterreins perpétuels de la Guadeloupe ; voici pour les eaux.

Les ruisseaux & les torrens sont assez abondans dans cette partie de l'Isle (47), & non dans le reste, où il n'y a point de tels feux. *En descendant de la Soufrière, nous trouvâmes trois petites marres d'eau respectivement éloignées de cinq pas, puis beaucoup de petites sources qui formoient des rivières & de gros torrens* (48). Plusieurs rivières & de gros torrens issus d'un pain de sucre ! Que sont donc les pluies ? *Le parc est un lieu renfermé par des rivières profondes, & adossé aux montagnes qui portent la* (49) *Soufrière ; sa plus grande largeur a 1900 pas.* Un espace de demi-lieue, dans un coin d'une petite Isle, avoit donc plusieurs rivières profondes & larges, tandis qu'une pareille étendue ailleurs fournit à peine un ruisseau. En effet, il doit beaucoup pleuvoir là où l'on trouve beaucoup de feu.

Kang-Hi, Roi de la Chine, dans les haltes d'une chasse qu'il avoit été faire en Tartarie en 1695, racontoit au P. Gerbillon *les propriétés de plusieurs bains chauds répandus dans ses Etats. Il distingua principalement un local dont la circonférence étoit de* 10 *lis* (2 lieues), *& renfermoit deux cents*

sources. Puisque ces sources étoient chaudes, cet espace couvroit un feu; ce feu devoit être bien considérable pour échauffer tant d'eau; & ces sources n'étoient aussi nombreuses, que parce que ce feu étoit assez considérable pour faire descendre les fortes & longues pluies qui entretenoient ces sources.

Les feux souterreins sont reconnus pour la principale, & peut-être pour la seule cause des tremblemens de terre. *Or, les tremblemens de terre sont si fréquens au Japon, qu'ils effraient peu, quoiqu'ils renversent des Métropoles. Jedo, Capitale Civile, fut presque entièrement abîmée en* 1703; *il y périt* 200,000 *ames. Meaco, Capitale Ecclésiastique, fut engloutie en* 1729 *avec un million d'Habitans; elle avoit été fort endommagée en* 1586 & 1596. *Ces tremblemens trouvent leur explication dans le grand nombre de volcans répandus sur ce pays. Une petite Isle voisine a brûlé pendant plusieurs siècles, une autre brûle toujours. Une mine de charbon, près Cujanossa, allumée par la négligence des Ouvriers, n'a plus cessé de brûler. La montagne neigée de Fesi, près Surunga, poussoit des flammes, qui, depuis une ouverture faite à côté, font place à une fumée noire & puante. La terre brûle en plusieurs endroits. Le Japon a quantité d'autres volcans: aussi ne trouve-t-on nulle part autant de soufre. La Province de Satsuma, qui en a pris son nom, vomit sans cesse & par-tout des tourbillons d'une fumée épaisse & noire. Le pays de Ximabara contient aussi beaucoup de soufre. Le soufre est une des principales richesses du Japon* (50). Voilà le feu, & voici l'eau.

Les pluies sont fréquentes pendant toute l'année au Japon; il a de toute part des lacs, des fontaines, des rivières excessivement rapides, une grande quantité d'eaux médicinales, qui annoncent beaucoup de soufre (51).

Sources bouillantes, fortes & nombreuses vers l'embouchure du Bolskaja, dans le Kamschatka; elles y remplissent des districts entiers, & s'élancent jusqu'à deux aunes avec un bruit qui rend toute conversation impossible. Le volcan de l'Isle Canas, voisine de cette côte, fournit des sources bouillantes fort copieuses. L'Isle Tcheptina, éloignée de 14 *lieues, n'a aucune source ni torrent, ni rivière d'eau froide. Nous ne connoissons pas de pays qui réunisse tant de volcans & de sources chaudes. Cette côte & ses Isles sont le produit des éruptions* (52).

L'Hécla paroît être intérieurement embrasé, lorsqu'il est le plus tranquille. Le Farenheit se tenoit au sommet & en l'air à 24°, *& montoit à* 153^d, *quand on l'appuyoit sur terre,* 15 *Septembre* 1772 (53). *Huit sources d'eau chaude à deux journées de l'Hécla, près du lac Laugervatn, dans la circonférence de* 6000 *toises. Nous fîmes cuire dans une, en* 6 *minutes, des truites, des beccassines, du mouton. Elle s'élevoit de* 20 *pieds, sur un diamètre de* 7 (54). Cette source donne donc cinq toises cubes d'eau par seconde; elle est donc plus forte que la marne: elle est encore accompagnée de sept autres sources. Quel feu ne faut-il donc pas pour les mettre

en état de cuire du mouton dans 6 minutes, & de le cuire parfaitement! S'il suffit pour faire bouillir à jamais une telle masse, il suffit aussi pour la faire descendre du ciel. Il produit cet effet à vingt lieues de l'Hécla, qui paroît être l'axe vertical de l'incendie. Il est donc bien vaste.

Une autre source d'eau chaude, près de Reikun, jaillit à 60 pieds. Le plus grand jet qui existe est celui de Geyser, près de Skallot, Résidence Episcopale. Dans un cercle dont le rayon a 3000 toises, on trouve cinquante fontaines bouillantes. La principale sort du milieu par un conduit dont le diamètre a 19 pieds. Nous la vîmes jaillir dix fois en cinq heures à 60 pieds, & une fois à 90 (55). Si ce jet d'eau étoit perpétuel, il donneroit 84 toises cubes par seconde, en prenant 60 pieds pour terme moyen d'ascension. Mais la durée du jet varie d'entre 6 & 40 secondes. Tout compensé, l'on peut dire qu'elle donne un jet de demi-minute par heure. C'est donc en tout comme un jet de 12 minutes par jour, qui font par conséquent 2520 toises cubes d'eau dans les vingt-quatre heures: mais autour & auprès de ce jet, il s'en trouve 49 autres. Quel est donc encore une fois le feu qui fait bouillir tant d'eau, & qui la fait sortir du fond de l'atmosphère?

Ces sortes de systêmes, auxquels les Islandois donnent un nom générique, sont distribués tout autour de l'Isle comme un chapelet, dont chaque grain est composé de plusieurs. M. Troil compte cinquante de ces assemblages, dont l'un a vingt, l'autre dix, l'autre quarante sources jaillissantes bouillantes, quelques-unes perpétuelles, d'autres intermittentes, & ne prétend pas les spécifier toutes, ni aucune des sources sous-marines indiquées par l'épaisse fumée qui, dans beaucoup d'endroits, sort continuellement des ondes. *Les sources d'Islande sont, sans aucun doute, les plus extraordinaires qu'on connoisse dans le monde entier. Je suis sur-tout émerveillé de leur volume* (56), dit M. Bergmann.

Toutes ces sources dont nous parle M. Troil, *passent le* 188^{d} *du Farenheit: elles sont à* 191^{d}, 193^{d}, 212^{d} (57); & c'est parce qu'elles sont si chaudes, qu'elles sont en si grand nombre. Le même feu souterrein & perpétuel qui les fait bouillir dans une si vaste étendue, échauffe l'air assis sur cette terre. Cet air se raréfie, s'allège, est soulevé par l'atmosphère en corps qui accourt par tous les points du compas, pour s'échauffer, se raréfier, s'alléger, déposer, à mesure qu'elle arrive, tout ce qu'elle contient, & qui devient la substance de ces jets. L'effet est perpétuel comme la cause, prodigieux comme la cause. L'Islande n'est qu'un volcan recouvert par ses laves; toujours il brûle, toujours il inonde.

Aussi les cartes de cette Isle nous peignent-elles ses courans non comme des rivières, mais comme des bras de mer: ils sont tous grands en naissant.

M. Bertrand a remarqué, dans les Alpes Suisses, que les endroits qui ont

le plus de ſources chaudes, de ſoufre, de fumée ; ſont ceux où il pleut davantage.

MM. les Académiciens du Pérou, en déterminant leurs angles pour la meſure de la terre, étoient continuellement ſecoués par l'incendie qui bruïſſoit ſous leurs pieds. Dans tout un eſpace de 60 lieues en longueur méridienne, ils ne pouvoient jamais s'aſſurer de retrouver à la place un ſeul de leurs ſignaux: tout dans cette Cordillière paroît être l'ouvrage du feu; & ces illuſtres Martyrs de la Science ne manquent pas de nous peindre les eaux, les vapeurs & les ténèbres de cet horizon; il donne naiſſance aux plus grands fleuves du monde, ou plutôt tout courant y eſt fleuve; ſes feux ſont perpétuels & violens, & par conſéquent des eaux éternellement volumineuſes.

Dans un Mémoire de ce Journal, j'ai dit que le vent perpétuel d'eſt fourniſſoit les eaux du Maragnon, de l'Orénoque, & d'autres fleuves de l'Amérique équinoxial dirigés vers l'orient; que la côte occidentale étoit très-sèche, & j'en ai montré les raiſons (58); que la côte du Pérou nord étoit une exception à cette ſeconde règle, & que j'en donnerois la cauſe ailleurs (59). Voici le moment de remplir ma promeſſe. Etabliſſons l'état des choſes.

Les tremblemens de terre & les volcans ſont nombreux dans la vallée de Quito (60), *ce qui dérangeoit continuellement toutes les opérations des Académiciens* (61). *Les entrailles de ces volcans brûlent ſans ceſſe* (62), *ce qui a fait déſerter le Village de Tichan dans l'Audience d'Alouſi* (63). *Le Sangai vomit un feu continuel: on l'entend de Pintan, éloigné de 40 lieues, & de Quito même par un vent favorable* (64). Les Académiciens parlent de pluſieurs autres volcans qu'ils avoient eus ſous les yeux dans leur opération.

M. Faujas de Saint-Fond, d'après tout ce qu'il a lu ſur cette ſcène, dit que *les hautes montagnes du Pérou ſont peut-être les foyers volcaniques les plus formidables & les plus abondans en matière inflammable. Cette immenſe chaîne eſt ſans contredit le plus grand tableau volcanique qui exiſte dans la Nature...., ſiége habituel des tremblemens de terre, des exploſions les plus épouvantables, & des éruptions preſque journalières.* Recherches ſur les volcans éteints, page 82.

D. Ulloa va nous montrer la fumée qu'exhalent ces fournaiſes, mêlée avec les vapeurs que produit la ſecrétion des colonnes aſcendantes.

Un nuage épais & continuel nous empêchoit de rien voir à huit pas ſur le Pichinça. Quelquefois il deſcendoit au col de la montagne, & l'environnoit de près ou de loin. C'étoit comme une vaſte mer, dans laquelle on entendoit l'orage crever ſur Quito. Nous nous entreconnoiſſions d'ordinaire à la lueur des lampes en plein midi. Nous paſſâmes ainſi vingt-trois jours ſans pouvoir prendre nos angles, parce que les autres montagnes où nous avions les

signaux étoient enveloppées de leur nuage, quand le nôtre se dissipoit. Nous employâmes le même temps, & subîmes les mêmes difficultés sur chacune des autres stations (65); car ce nuage étoit comme perpétuel & général sur une scène embrasée. On éprouva presque la même chose à Cuença, distant de 40 lieues (66).

La neige fermoit toutes les nuits la porte de notre tente : on se courboit pour y entrer (67). Or, cette porte ne pouvoit guère avoir moins de 4 pieds; & comme la neige ne la fermoit pas entièrement, on peut évaluer à 3 pieds la hauteur de cette neige. M. Van-Swinden va la réduire en eau, en nous apprenant que la densité moyenne des neiges paroît être à celle de l'eau comme 1 à 10 (68). 30 pouces de neige égaloient donc $3\frac{1}{2}$ pouces d'eau tombée dans la nuit: & comme il en tomboit aussi le jour, qui obligeoit ces Messieurs à secouer leur tente, pour l'empêcher de s'écraser (69), on peut évaluer à 7 pouces la masse d'eau tombée sur Pinchinça toutes les vingt-quatre heures.

Cette eau, tombée sur une hauteur de 2400 toises, n'étoit pas aussi considérable que celle tombée sur la base du sommet, ainsi que je l'ai dit dans mon Mémoire (70). Mais cette addition ne nous est pas nécessaire pour prendre une idée de ce dépôt, causé par la chaleur de l'incendie. Ces 7 pouces d'eau par jour font dans l'année 216 pieds d'eau, c'est-à-dire, cent huit fois plus qu'il n'en tombe en Europe. Chacun est bien le maître de corriger mes idées, & de réduire par conséquent mon résultat; mais je les puise aux sources: le reste est une affaire d'arithmétique élémentaire.

Aussi les rivières qui sortent de ce volcan d'eau, entretenu par tant de volcans en flamme, passent-elles toute croyance. Je ne parle point de celles qui tournent vers l'orient : on seroit en droit de les attribuer au vent d'est, comme je l'ai fait dans mon Mémoire sur les vents pluvieux. Je ne considère que les rivières dirigées vers la mer pacifique, sur la côte nord du Pérou. Cette côte devroit être absolument sans eau, comme la côte sud, & suivant le principe de ce Mémoire-là : mais les torrens d'eau, produits par les torrens de feu qu'on vient de parcourir, vont arracher ce pays à sa stérilité naturelle, en y prenant l'étendue des mers. D. Ulloa va nous instruire.

Le fleuve Quajaquil a une lieue de large vers son embouchure, & un peu plus devant Quajaquil, avancé de trois lieues dans le continent. Point de marée vers Noël, & trois ou quatre autres époques, & presque point le reste de l'hiver, parce que le fleuve les repousse. Les pluies de la plaine ne contribuent point aux crues ; elles ne font que changer la campagne en mer. Les crues ne sont produites que par les PLUIES DE LA MONTAGNE. *En hiver, on remonte de Quajaquil à Caracol en huit jours : on en descend dans deux.* Or, la source & l'embouchure du Quajaquil ne sont éloignées que de 40 lieues. Le Quajaquil ne devroit donc pas être plus considérable que la Seine à

Paris, & cependant il eſt cinquante fois plus large. C'eſt que le Quajaquil eſt entretenu par les volcans les plus opiniâtres, les plus forts, les plus nombreux de l'univers, & que le berceau de la Seine n'en a pas un.

Cette largeur du Quajaquil n'eſt pas, comme celle de la Seine, de la Gironde & de la Loire à leurs embouchures, l'ouvrage des marées, puiſqu'il anéantit les marées dans ſon lit. D. Ulloa venant du Mexique au Pérou, & ſe trouvant en mer à environ 10 lieues de l'Iſle Verte, embouchure du Quajaquil, éprouva le 20 Mars 1736 un courant qui ſuivoit continuellement le cours du reflux. Le temps qu'il s'arrêtoit fut fort court, puiſqu'il n'eut point de pauſe en 19½ heures, ce qu'il attribua à la grande abondançe des eaux que fournit le Quajaquil. La force & l'obſtination de ce courant contraire le forcèrent à jetter l'ancre, & à le lever par intervalles. Il ne put faire que 7 lieues en quatre jours, & arriva à l'Iſle Puna, ſituée vers le milieu du golfe, à 3 lieues de l'embouchure. Ce trait ſuffit pour montrer la violence de ce fleuve en hiver (71).

Le Quajaquil ne doit donc point ſa largeur à ſa tranquillité : on le jugeroit même fort rapide, par cela ſeul qu'on emploie huit jours à remonter le même eſpace qu'on deſcend dans deux. Il ne la doit pas à ſa petite profondeur, puiſqu'il eſt navigable dans les baſſes eaux, étant plus rapide, plus profond, & cinquante fois plus large que la Seine. Il vaut donc plus de cent fois la Seine ; il reçoit donc cent fois plus de pluie, ainſi que nous l'avons déjà reconnu à l'occaſion des neiges du Pichinça.

Et même les pluies qu'il reçoit dans la plaine ne contribuent point à ſes crues ; ces crues ſont *produites par les* ſeules eaux *de la montagne*, ce qui groſſit étonnamment leur volume.

Voilà donc quatre phénomènes, dont le premier ſuppoſe les trois autres; de grands feux, des vapeurs épaiſſes, des neiges ou pluies prodigieuſes, & une rivière étonnante.

La dépoſition de M. Bouguer, beaucoup moins détaillée, ne nous fournit point les mêmes rapprochemens, & n'en eſt pas moins tranchante. Cet Obſervateur confirme ce que toute l'Europe ſavoit avant lui : c'eſt que *les pays d'entre les golfes de Quajaquil & de Panama ſont d'une exceſſive humidité ; elle corrompt tout, malgré le ſoin qu'on prend de jucher les maiſons ſur des pieux. Les pluies ſont aſſez vives, aſſez continuelles, principalement vers le Choco, pour qu'on n'aille qu'avec répugnance, & très-peu, recueillir l'or diſſéminé ſur cette contrée* (72). M. Bouguer ne pouvoit mieux peindre l'abondance & la perpétuité de ces pluies, qu'en les montrant en état d'éteindre les feux de l'avarice ; ces feux qui bravent l'océan, les canons & l'opprobre.

Dampierre va renforcer ce trait. *On va par terre*, dit-il, *de Panama dans tout le Mexique, pays plein de pacages ; mais on ne va vers le Pérou que jusqu'à la rivière de Choco. Au-delà ſont des bois impénétrables, & un ſi grand nombre de groſſes rivières, ſans compter les petites & les bras de mer, que*

les

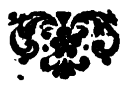
les Naturels du pays n'y peuvent aller qu'avec beaucoup de peine (7). L'espace qui fournit ces rivières est entre la Cordillière & la Mer pacifique: il n'a pas 10 lieues de largeur moyenne. Or, cette largeur, qui est la direction ordinaire des courans, n'en produiroit point chez nous qu'on pût remarquer Ils sont donc plus forts au Choco qu'en Europe. On ajoute que ces courans sont en grand nombre. Cette supériorité des pluies est donc générale dans ce pays là. Mais si ce sont de grosses rivières, ces pluies sont un orage: on ne compte point les petites rivières, ni les bras de mer.

Il faut que ces pluies soient bien fortes, puisque les Naturels n'y vont qu'avec beaucoup de peine Ces gens-là sont cependant pressés par le besoin, exercés par l'habitude, instruits par la tradition domestique, & organisés par le pays, puisqu'ils y sont nés. S'ils n'y vont qu'avec beaucoup de difficulté, comment y courroit un Européen?

Voilà donc de bien grandes eaux sur l'espace maritime du Pérou nord, attestées par MM. Bouguer, Dampierre, Ulloa, tandis que la côte du Pérou sud n'a presque point d'eau, selon les mêmes relations; c'est que le Pérou nord a beaucoup de gros volcans, & que le Pérou sud n'en a pas même de petits que je sache. Or, toute la côte du Pérou doit être aride, suivant mon Mémoire sur les vents pluvieux, où je n'ai pu faire entrer les volcans. Mais la côte nord doit être fort pluvieuse, puisqu'elle avoisine beaucoup de gros volcans. On peut voir jusqu'où mon principe s'accorde avec le témoignage.

Les éruptions sont plus fortes & plus longues dans certaines saisons. J'en ignore la cause; mais c'est un fait. Je ne dois point m'arrêter sur ce fait, puisque je ne sais rien de sa cause. Je voulois dire comment le feu produit l'eau: c'est ce que j'ai exécuté; & non comme le feu se produit.

Ajoutons que chaque saison a son vent dominant, qui rend l'humidité volcanique plus ou moins forte, plus ou moins sensible, plus ou moins ici que là. Ainsi, ce qu'on appelle hiver à Quajaquil résulte de toutes les circonstances qui jettent les vapeurs volcaniques des Cordillères vers l'ouest, & l'été résulte de toutes les circonstances qui donnent à ces vapeurs une autre direction. Le Choco ne paroît guère avoir de sérénité: aussi plusieurs de ses courans sont appellés bras de mer, comme le Rhône, le Danube, le Nil; ce qui ne nous surprendra plus, dès que nous saurons qu'ils naissent dans un incendie.



NOTES.

(1) Mémoire de l'Académie 1750, page 89.

(2) *Ibid.* pag. 91 & 96.

(3) Hist. & Phén. du Vésuve, trad. par l'Abbé Peton. Paris, 1760, in-12, pag. 22.

(4) *Ibid.* pag. 138.

(5) *Ibid.* pag. 139.

(6) *Ibid.* pag. 140.

(7) *Ibid.* pag. 134 & 285. Voyez encore M. d'Arthenai, Sav. étr., tom. 4, pag. 272. M. Ferber, traduit par M. Dietrich, Lettres sur la Minéralogie, pag. 206.

(8) Dissert. crit. du P. G. d'Amato, Jésuite, jointe à l'Histoire du P. della Torre, pag. 330.

(9) *Ibid.* Lettres de Jean Vivenzio, Médecin, pag. 205.

(10) Transf. phil. 1737, p.

(11) Lett. pag. 206. Il avoit déjà dit plus généralement que *les volcans vomissent l'eau avec les cendres, lors des fortes éruptions*, pag. 172.

(12) Sav. étr., tom. IV, pag. 272.

(13) Œuv. compl. du Chev. Hamilton, réimp. chez Moutard. Paris, 1781, in-8°, pag. 136.

(14) *Ibid.* pag. 66.

(15) *Ibid.* pag. 166.

(16) *Ibid.* pag. 171.

(17) Journ. de Roz. 1780, pag. 1 & suiv.

(18) Lettre du Chev. Hamilton à M. Banks, Journ. de Roz. 1781, pag. 8.

(19) Bouguer, témoin oculaire. Mém. de l'Acad. 1744, pag. 270.

(20) Voyage historique d'Amérique, tom. I[er], pag. 468.

(21) Voyage dans les Mers de l'Inde, par M. le Gentil, tom. II, pag. 14.

(22) Hist. des Voyages, tom. XVII, pag. 108, in-4°.

(23) A. J. Tasman, Hist. des Voy., tom. XI, pag. 213.

(24) J. le Marre, Hist. des Voy., tom. X, pag. 451 & 452.

(25) Extrait d'Horrebore dans l'Hist. des Voy., tom. 18, pag. 9. C'étoit en 1721, Journ. des Sav. 1764, pag. 753, in-4°.

(26) Lettre sur l'Islande par l'Evêque III, traduites du Suédois par l'Indblom, pag. 325, en 1727.

(27) Voyages des Anglois, tom. 3, pag. 38, in-4°.
(28) La Torre, pag. 134; d'Amato, *ibid.* pag. 346; Hamilton, pag. 32 & 59, & tous ceux qui ont donné une forme à cette fumée.
(29) Œuvres d'Hamilton, pag. 59.
(30) La Torre, pag. 134; d'Amato, *ibid.* pag. 134.
(31) Journ. de Roz. 1781, pag. 8.
(32) *Ibid.* 1780, tom. II, pag. 1 & suiv.
(33) Mém. de l'Acad. de Berlin 1771, pag. 104. Lambert, Journ. de Roz. 1781, pag. 127.
(34) M. le Gentil, Voy., tom. II, pag. 14; la Torre, pag. 139; d'Arthenai, Sav. étr., tom. 4, pag. 272.
(35) Journ. de Roz. 1780, pag. 361, dans la Lettre du Duc de Belforte, trad. par M. Faujas de Saint-Fond. Thomas Gage, Dominicain, Hist. des Voy., tome XII, pag. 493 & suiv.
(36) Pag. 188.
(37) Voyez tous les Mémoires qui parlent de la mine de Wiliska, parmi ceux de l'Académie, & dans le Journal de Rozier.
(38) Journ. de Roz. 1776, pag. 27.
(39) Pag. 21.
(40) Pag. 186.
(41) *Ibid.* pag. 333 & 352.
(42) *Ibid.* pag. 352; La Torre, pag. 191.
(43) Hamilton, pag. 226 & 228.
(44) Du Tertre, Hist. des Voy., tom. XV, pag. 509.
(45) Labat, *ibid.* pag. 517.
(46) *Ibid.* 518.
(47) *Idem.* pag. 520.
(48) *Idem.* pag. 531.
(49) Hist. des Voy., tom. 10, page 651.
(50) *Ibid.*
(51) Recueil fait par le Baron de Dietrich, Journ. de Roz. 1781, pag. 35 & suiv. Le même feu qui suffit pour échauffer tant d'eau, suffit pour la séparer de l'atmosphère.
(52) Lettre sur l'Islande par l'Evêque Troil, traduit du Suédois par M. Lindblom. Paris, 1781, in-8°, pag. 302 & 341.
(53) *Ibid.* pag. 304.
(54) *Ibid. passim*, & principalement pag. 351 & suiv.
(55) *Ibid.* Lettre du Chev. Bergmann à l'Auteur, pag. 406.
(56) *Ibid.* 347 & suivantes.
(57) Journ. de Roz. 1781, pag. 446 & suivantes; 1782, pag. 58 & suivantes.
(58) *Ibid.* 1781, pag. 450, §. 20.

(59) Bouguer, Mém. de l'Acad. 1744, pag. 260.
(60) Bouguer, Fig. de la Terre, p. XXXVI, 291, & Mém. de l'Acad. 1746, pag. 605.
(61) D. Ulloa, Voyage d'Amérique, tom. Ier, pag. 239.
(62) *Ibid.* pag. 273.
(63) *Ibid.* pag. 352.
(64) *Ibid.* pag. 197.
(65) *Ibid.* pag. 203.
(66) *Ibid.* 199.
(67) Journ. de Roz. 1776, pag. 330.
(68) Ulloa, tom. Ier, pag. 197.
(69) Journ. de Roz. 1782, page 66, §. 112.
(70) D. Ulloa, Voy. d'Am., tom. Ier, pag. 163—167 passim.
(71) Dom Ulloa, Voyage d'Amér., tom. I, pag. 124 & 162.
(72) Fig. de la Terre, pag. XXI.
(73) Nouveau Voyage autour du monde. Rouen, 1715, in-12, pag. 273.

NOUVELLES OBSERVATIONS

Sur la Machine Hydraulique de M. VERA ; *par M.* PILATRE DE ROZIER, *Ecuyer, Membre de plusieurs Académies des Sciences, Belles-Lettres & Arts Nationales & Etrangères ; Chef du premier Musée autorisé par le Gouvernement sous la protection de* MONSIEUR *& de* MADAME ; *Professeur de Physique & de Chymie, &c. &c.*

DEPUIS qu'Archimède a posé les premiers fondemens de l'Hydrostatique, Mariotte s'est occupé à établir des principes certains sur l'Hydraulique, cette partie de la Physique qui satisfait tout-à-la-fois nos besoins & nos plaisirs, par la distribution & l'élévation des eaux.

Guglielmini, Daniel & Jean Bernouilli, Gaspard Schott, Salomon des Caux, de Chales & Belidor sont aussi parvenus à faire des applications très-heureuses de ces principes à diverses machines hydrauliques.

A cette époque ; ces deux sciences avoient donc déjà ouvert une carrière très-étendue aux plus brillantes découvertes ; mais leurs loix invariables opposoient à chaque instant des obstacles qu'on croyoit insurmontables ; en sorte qu'après les recherches les plus laborieuses & presque infructueuses

des plus grands génies, l'Hydraulique sembloit devoir rester encore resserrée dans ses bornes étroites, & nous étions forcés de nous contenter d'une simple combinaison des Pompes aspirantes, élévatoires, foulantes & à réservoir d'air. Mais outre les dépenses excessives de construction, d'entretien & de forces, elles ne peuvent élever l'eau qu'à des hauteurs très-bornées.

Si la pompe à feu imaginée par Papin, & exécuté pour la première fois par Dalesme, peut en fournir des volumes immenses à des hauteurs considérables, il y a peu d'endroits où elle puisse dédommager des frais exorbitans de construction & de service. Il ne faut pas moins que l'habileté de MM. Perrier pour espérer employer cette machine avec succès, à conduire les eaux de la Seine, de la grille de Chaillot dans plusieurs quartiers de la Capitale.

Jusqu'ici les procédés multipliés des Mécaniciens & les calculs des plus sublimes Géomètres ne nous avoient donc encore fourni qu'une seule machine capable d'élever avec peu de forces des masses d'eau considérables à des hauteurs encore indéterminées. Mais cet appareil auquel M. de Bernières vient de donner un nouveau degré de perfection, ne peut guères s'établir que pour des monumens consacrés à soutenir l'existence d'un très-grand nombre de Citoyens, tels qu'à l'Hôtel Royal des Invalides & au Château de Bicêtre, dans lesquels la profondeur des puits & la consommation prodigieuse d'eau ont forcé de s'écarter des règles générales pour le diamètre de leur ouverture.

Une observation heureuse & bien saisie, qui attire aujourd'hui l'attention autant qu'elle excite l'admiration des Savans & des Amateurs les plus distingués, semble enfin nous mettre sur cette voie si long-temps desirée. Nous en sommes redevables à M. Vera, qui, en regardant tirer des seaux d'un puits, a remarqué que la corde qui avoit été mouillée, entraînoit d'autant plus d'eau, que les seaux étoient montés avec plus de célérité. En Observateur intelligent, il répéta des expériences sur une machine dont la forme pouvoit procurer une grande vîtesse à la rotation de la poulie qui supporte la corde. Enfin, par différentes combinaisons aussi simples qu'ingénieuses, il parvint à rappeller cette vérité incontestable, qui dit : *Qu'on gagne souvent plus à examiner avec attention les phénomènes & la marche de la Nature, qu'à fatiguer son imagination par des recherches qui éloignent presque toujours du but auquel on s'efforce de parvenir.*

Si une machine simple & peu dispendieuse pouvoit toujours procurer les avantages qu'on a droit d'attendre d'une plus compliquée, certainement celle de M. Vera mériteroit la préférence sur toutes celles qu'on a tentées depuis sa découverte. Mais comme les masses d'eau qu'on élève sont en raison des forces qu'on emploie, & que ces dernières sont subordonnées à des règles de Mécanique immuables, il faut donc les connoître pour

juger des avantages produits par les petits changemens qu'on a apportés à cette machine, que je vais d'abord décrire le plus succinctement qu'il me sera possible.

Idée générale de la Machine.

Tout le monde sait qu'à la partie supérieure d'un puits, il y a ordinairement un treuil ou une poulie qui supporte une corde à laquelle sont attachés les seaux. Supposons maintenant une seconde poulie placée au fond du puits, bien parallèle à la première : après avoir supprimé les seaux, si on noue les deux extrémités de la corde à la manière d'un chapelet qui embrasseroit les deux poulies, il est certain premièrement qu'en tournant l'une de ces poulies, l'autre fera le même nombre de révolutions, si elle est d'égal diamètre, puisque la corde sans fin qui l'embrasse lui imprimera le même mouvement ; 2°. qu'il y aura un côté de cette corde qui descendra, tandis que l'autre montera. C'est par un mécanisme aussi simple qu'on apperçoit toute la surface extérieure de la partie ascendante de la corde couverte d'un fourreau d'eau, qui la cache au point de la faire paroître sous la forme d'un cylindre de crystal.

La masse d'eau qu'on peut élever par ce procédé augmente en raison de la grosseur, de la dureté de la corde, & de la rapidité qu'on imprimera aux poulies.

Quelques Physiciens avoient d'abord soupçonné que la rapidité avec laquelle la corde étoit élevée, ne permettoit pas à l'air supérieur de déployer son ressort ou sa pesanteur sur l'eau adhérente à cette corde, qui se trouvoit alors pressée en tout sens par l'atmosphère environnant ; mais M. Charles, Professeur de Physique, ayant répété l'expérience dans le vuide, obtint un succès, qui nous apprit que l'air n'influoit en rien dans cette opération.

MM. les Commissaires de l'Académie attribuent cette propriété singulière aux aspérités de la corde, qui forment une espèce de chapelet, sur lequel s'applique une première couche d'eau, de proche en proche, succèdent plusieurs filets ou anneaux fluides, qui adhèrent les uns aux autres en vertu de leur viscosité.

Cette définition démontre clairement que cet effet dépend de la cause désignée en Physique sous le nom d'attraction, & en Chymie, sous le nom d'aggrégation. Il y a tout lieu de présumer qu'il y a encore une autre cause ; c'est le choc ou l'impulsion violente que l'eau reçoit de la corde, qui la détermine à monter jusqu'à 6 pieds au-dessus de la poulie supérieure.

Les personnes qui n'ont pas fait attention à cette vive impulsion donnée par la corde, n'ont point encore expliqué pourquoi l'eau s'élève au-dessus de la poulie, tandis que cette corde l'embrasse. La viscosité ou l'attraction des molécules d'eau devroit favoriser également sa chûte, bien

loin de permettre à ces masses volumineuses de quitter cette corde pour jaillir aussi haut. 2°. Pourquoi une corde molle, & qui n'a pas été ébarbée, fournit-elle infiniment moins d'eau qu'une très-dure & très-lisse?

Telle est en peu de mots l'idée de la superbe découverte de M. Vera. Examinons maintenant les moyens adroits qu'il a employé pour donner à ses poulies une rotation très-vive. On sera étonné, malgré tous les changemens qu'on a annoncés, combien on s'est encore peu écarté de la route qu'il nous a frayée.

Description de la Machine, planche III, fig. 1.

M. Vera enfile sur le même axe A de la poulie B supérieure, une autre poulie C d'un plus petit diamètre, que j'appellerai pignon; 2°. une corde sans fin D embrasse ce pignon & une grande roue de Coutelier E, placée sur un axe particulier F, à une distance quelconque l'une de l'autre, mais rangées dans le même plan. Sur l'axe de la grande roue est adaptée une manivelle *g*, qui, en lui donnant un mouvement, le communique par la corde sans fin au pignon C, & par conséquent à la poulie congénère B. Cette dernière, de toute nécessité, va produire le même effet sur la corde H, qu'elle supporte comme celle-ci sous la poulie I du fond du puits; & par ce simple mécanisme, l'instrument présente le spectacle qu'on attend.

C'est à cette époque que je pris connoissance de cette Machine que M. Vera & plusieurs Physiciens avoient alors établie sur le comble de leurs maisons. Un tonneau placé dans une cour représentoit un puits distant de la machine de 63 pieds. L'ingénieux Inventeur voulut bien me céder le premier modèle, que je destinai à *Monsieur* & à *Madame*, comme Protecteurs de mon Musée.

Le rapport de l'Académie n'étant pas encore publié, je m'occupai à chercher la cause qui permettoit à l'eau de suivre la corde. L'expérience de M. Charles ayant éclairci ma première opinion, j'adoptai par anticipation, & sans le savoir, l'explication de MM. de l'Académie. Pour confirmer mon idée, j'essayai aussi-tôt de substituer à la corde qui descend dans le puits une chaîne dont les mailles étoient un peu serrées, parce que si c'est l'attraction qui produit ce phénomène, une chaîne doit avoir des avantages bien supérieurs à la corde, puisque chaque maille recevra une goutte d'eau qui en attirera une seconde, & ainsi successivement. En effet, le succès répondit si parfaitement à mon attente, que la même nuit qui précédoit le jour que je devois présenter le modèle à *Monsieur* & à *Madame*, je fis fabriquer une chaîne qui rendoit près du double d'eau de la corde. Cette première expérience excita vivement l'admiration du Prince & de la Princesse, qui en parlèrent au Roi, à Monseigneur & à Madame Comtesse d'Artois, qui desirèrent aussi connoître cette nouvelle Machine.

A cette époque, personne n'avoit encore fait usage de la chaîne (1), qu'on chercha d'abord à discréditer par mille objections trop mal fondées pour être rapportées dans ce Mémoire. A la vérité, deux Anonymes les conseillèrent depuis dans un Ouvrage périodique : mais à cette époque, j'en avois déjà fait connoître les désagrémens en grand à Monseigneur le Contrôleur Général des Finances, à M. l'Intendant de Paris, à M. le Comte de Vaux, à M. d'Aguesseau, aux Souscripteurs de mon Musée, & à beaucoup de Savans très-distingués (2).

Un grand nombre d'Amateurs s'occupoient alors à multiplier les produits de cette machine, mais aucun n'annonçoit l'avoir établie sur des puits, des marais & des rivières, qui sont les principales circonstances où l'on pourra en faire usage; s'ils sont facilement parvenus à tirer avantage de cette belle découverte, en l'appliquant sur des tonneaux ou des caisses, en augmentant le nombre des poulies & des cordes, en substituant à ces dernières des sangles ou des ficelles chargées de nœuds. J'ai observé que le succès seroit bien différent, si on suivoit le même procédé sur un puits. Je doute, & je pourrai dire plus, qu'on réussisse à tirer beaucoup d'eau en fixant la poulie au fond du puits, ainsi qu'on l'a pratiqué sur les tonneaux & les modèles. L'alongement considérable des cordes & même des chaînes, la difficulté de sceller l'axe de la poulie inférieure, de manière qu'elle tourne aisément & rondement, l'aplomb des deux poulies, si nécessaire pour éviter les grands frottemens, l'échappement des cordes, qu'on ne maintient que très-difficilement sur la poulie d'en bas, la place qu'on doit assigner à cette poulie, soit au fond, au centre ou à la surface de l'eau, &c., sont autant d'obstacles qu'on n'a pu prévoir, en bornant ses expériences sur des tonneaux.

Voici deux méthodes fort simples de placer avec avantage la poulie au fond du puits.

1°. Toute espèce d'armure ou de poids attaché à la poulie du fond, nuit au succès de l'opération. Il suffit, ainsi que l'avoient soupçonné MM. Manouri & Guyot, d'abandonner cette poulie inférieure à son propre poids sur la corde qu'on descend. Comme par son immersion elle perd de sa pesanteur en raison du volume d'eau qu'elle déplace, j'ai substitué au *deficit*, par deux petites bandes de fer formant un triangle isocèle, dont l'axe de la poulie fait la base, en roulant dans deux trous percés dans la largeur

---

(1) J'apprends à l'instant que deux personnes instruites de Lyon réclament l'antériorité de cette expérience. Il sera bien facile de juger cette petite discussion, puisque je ne date que du jour où j'offris mon modèle à la Famille Royale : d'ailleurs cette idée, ainsi que l'a dit M. de Bernières, cette idée a pu sortir de cent têtes le même jour.

(2) MM. Macquer, le Roy Cassini, de la Lande, Vallot, de Bernières, de Montigny, &c.

largeur de ces bandes. Le sommet du triangle qui regarde le fond du puits, leste la poulie & la tient d'aplomb, ainsi qu'on le voit dans la figure première à la lettre L. Au sommet de ce triangle, j'ai ménagé un anneau destiné à recevoir des poids, en cas de nécessité.

Comme j'ai remarqué que les chaînes seront quelquefois d'une grande utilité, alors on peut supprimer la poulie du fond, dont l'effet est remplacé par le poids de la chaîne; cette méthode diminuera considérablement les frottemens.

Il arrive quelquefois qu'en abandonnant la poulie au fond du puits, s'il est profond, la corde & même les chaînes se tordent. On pare bientôt à cet inconvénient, en mouillant ces cordes; & avant d'attacher les deux bouts, en la mettant à cheval sur la poulie supérieure, suspendant à chaque extrémité un poids de 40 à 50 livres. Après quelques minutes, elles se détordent; aussi-tôt on forme le chapelet ou corde sans fin, en liant les deux bouts, après en avoir détaché les deux poids.

Malgré ces précautions, il peut encore arriver que les cordes se tordent, principalement dans les puits profonds; alors on aura recours aux deux procédés suivans: 1°. en mettant la poulie du fond du puits d'un grand diamètre, comme 16 à 18 pouces; 2°. en séparant les deux côtés de la corde ascendante & descendante par une traverse horizontale en bois ou en fer de 4 à 5 lignes de diamètre, qu'on arrêtera à la surface ou au centre de la corde. Quand on emploie la chaîne, on doit conserver une maille en forme d'S, de fer doux; qu'on ouvrira & qu'on fermera à volonté.

J'ai préféré un petit châssis pour descendre la traverse & la remonter, quand on le juge à propos, au centre du puits ou à la surface de l'eau.

Description du Châssis.

a a, *b b*, fig. 4, sont deux tiges de fer d'environ 2 pieds sur 7 à 8 lignes de large, terminées par deux anneaux, qui reçoivent deux cordes fixées à des crampons scellés sur le haut du puits *c c*. Deux autres barres *c c* sont destinées à retenir l'écartement des tiges, qui doit être proportionné au diamètre du puits; elles sont courbées ou cintrées de manière qu'elles s'appliquent assez exactement sur la circonférence du puits. La seule partie essentielle du châssis, vue en *d d*, n'est qu'une traverse en forme de crochet fixée sur la tige *a a*, tandis que l'autre extrémité peut tomber dans le piton qui fait partie de la tige *b b*.

On passe d'abord un des côtés de la corde derrière ou entre le crochet *d d* & les barres *cc*, *cc*: on assujettit le crochet à l'ordinaire; puis on descend le châssis par des cordes fixées aux anneaux. Quand on juge qu'il est assez bas, on arrête les cordes aux crampons du haut du puits, & l'appareil est établi. La traverse qui se trouve alors au milieu des cordes les empêche de se tordre. Comme cette propension n'a lieu que lorsque la machine est

dans l'inaction, on n'a donc pas à craindre des frottemens de la part de cette traverse, quand la machine est mise en mouvement.

M. Billiaux m'a fait part d'un procédé plus simple; mais j'attendrai pour le publier que nous ayions essayé s'il n'aura aucun inconvénient en grand.

La figure 6 représente une boîte ou caisse, percée dans son fond de deux trous de 2 & 3 pouces de diamètre. La poulie supérieure étant enfermée dans cette boîte, on fait passer les deux côtés de la corde par les trous, en observant de donner le plus grand à la corde qui monte l'eau.

On peut donner à cette boîte une forme quelconque, pourvu qu'elle ait 4 pieds de haut, c'est-à-dire, de *a* en *b*, ou de *b* en *c*, 4 pieds de long, de *a* en *e*, 14 pouces de large. La figure de ma boîte peut être comparée à un casque: on voit partir de la poulie *e* qui supporte la corde, un jet-d'eau qui s'élance sous la figure d'une tangente en *g*; l'eau retombe de-là sur le fond *f*, qui n'est que tracé, parce qu'on n'est pas censé voir dans l'intérieur de la boîte, que je présente de côté, ainsi que la machine. Ce fond doit avoir 4 à 6 pouces de pente, afin que l'eau arrivée en *f* s'écoule facilement dans le réservoir *h* supposé.

Les points *d d* désignent deux points d'intersection, lorsqu'on veut faire la boîte de deux pièces, c'est-à-dire, qu'on peut faire entrer la calotte *d b d* dans deux gorges pratiquées dans toute la partie inférieure de la boîte.

Voilà, je crois, les premiers obstacles surmontés: je desire & j'espère néanmoins qu'on trouvera des procédés plus simples pour placer la poulie du fond du puits, que je regarde comme un objet capital de cette machine, quoi qu'en disent les faiseurs d'expériences.

Voyons actuellement quelles sont les substances les plus propres à monter une grande quantité d'eau, & quelle est la forme la plus avantageuse à leur donner.

On a vu plus haut que, sur le modèle que j'ai fait connoître à la Cour & aux Ministres, j'avois substitué une chaîne qui me rendoit près du double de la corde; mais les expériences répétées en grand ont produit le contraire. Si une chaîne de puits ordinaire entraîne à la vérité des masses d'eau très-volumineuses, elle ne peut les élever à plus de 15 à 18 pieds: c'est alors l'effet de la corde à nœuds des vaisseaux.

Si un Savant moderne a obtenu de l'eau à 164 pieds, c'est parce qu'il a employé des chaînes de tourne-broche, dont la petitesse & la fragilité interdiront vraisemblablement l'usage à des hauteurs un peu considérables: d'ailleurs la petite quantité d'eau qu'on obtient n'est pas comparable à celle que peut fournir la corde de sparterie.

L'ouverture des mailles d'une chaîne de deux pouces de circonférence m'ayant paru être le seul obstacle à l'enlèvement de l'eau, j'ai imaginé de la diminuer, en y entrelaçant plusieurs ficelles de sparterie; ce qui me donnoit une chaîne-corde, qui entraînoit aisément l'eau hors du puits, quoiqu'à la vérité en moindre quantité que la corde de sparterie seule.

J'ai oublié de dire que j'avois construit un modèle sur lequel une corde

& une chaîne de même diamètre étoient mis en mouvement au même inſtant & par le même moteur: on voyoit très-diſtinctement que la chaîne élevoit plus du double d'eau que la corde; ce qui démontre combien peu on doit compter ſur les réſultats calculés d'après des modèles que l'infidélité devroit preſque toujours faire ranger au nombre des joujoux.

Par l'application ſage & heureuſe que M. de Bernières vient de faire des chaînes, il prouve qu'il eſt des circonſtances où elles ſeront indiſpenſables: l'épuiſement à ſec des marais & des citernes; les puits qui ne contiendront pas plus de 3 pieds d'eau; enfin, toutes les fois qu'il n'y aura pas aſſez d'eau pour couvrir la poulie du fond. Dans tous ces cas, ma chaîne corde ou la chaîne ſeule deviendront précieuſes, ſur-tout ſi on n'a pas à élever l'eau à plus de 15 à 20 pieds. Après avoir traité des avantages de la corde ſur la chaîne, & de cette dernière ſur la corde; paſſons aux différentes matières qui pourront les remplacer.

La laine avoit été annoncée comme ayant un avantage bien ſupérieur à la corde de ſparterie, d'après une expérience faite ſur un puits de 240 pieds (1): mais l'Auteur de cette obſervation n'y attachant aucune prétention, nous diſons avec lui que la dernière méritera toujours la préférence, à raiſon du prix, de la durée & de la facilité de s'en procurer.

M. Vera a depuis peu ſubſtitué à la corde une ſangle qui entraîne des volumes d'eau bien ſupérieurs. En effet, le centre d'une corde ne peut que nuire infiniment par ſon poids, puiſque l'eau n'adhère qu'à la ſurface extérieure. Or, en fendant cette même corde, on double preſque les ſurfaces, ſans augmenter le poids de la corde. Voilà donc un avantage certain que produit la ſangle.

Un Amateur m'écrivit de la Province, qu'il avoit trouvé que pluſieurs ficelles chargées de nœuds rendoient encore mieux que les ſangles & les nattes. M. Guyot a fait cette expérience chez moi avec tout le ſuccès poſſible.

Enfin, M. Berthe, Directeur de la Manufacture de Sparterie, après avoir fait fabriquer des cordes d'une infinité de formes, a remarqué, ainſi que je le lui avois dit d'après mes expériences publiques, que plus elles ſont dures, plus elles rendent d'eau. Les nattes & les ſangles de ſparterie en fourniſſent auſſi prodigieuſement. Comme il ſe propoſe de rendre ſes travaux publics, je différerai à entrer dans de plus longs détails, imaginant bien d'ailleurs qu'on multipliera plus aiſément les moyens pour augmenter la quantité d'eau, que les forces pour les élever, celles-ci reſteront toujours bornées aux loix de la Mécanique.

(1) M. le Comte de B.... ayant obtenu de l'eau ſur un puits de 240 pieds, il y a tout lieu d'eſpérer que la machine de M. Vera pourra en fournir à toutes les hauteurs, puiſqu'elle n'avoit reçu aucun degré de perfection entre les mains de M. le Comte de B.... [illegible]

Pour se former une idée claire & précise de cette machine, on doit se rappeller que la masse d'eau produite par la corde est en raison de la vîtesse & de la célérité avec laquelle on tourne la poulie supérieure. Plus on pourra augmenter cette vîtesse, plus on obtiendra d'eau. Mais pour mouvoir un corps, il faut nécessairement une force quelconque; conséquemment, plus on le fera mouvoir, plus il faudra employer de force. Cette loi, qui n'admet aucune modification, nous démontre que toutes les pièces qui composent la machine exigent des proportions exactes, desquelles on ne peut s'écarter, sans perdre plus ou moins des avantages que procure la Mécanique. Jusqu'ici on n'a pas encore calculé quelle est la vîtesse nécessaire pour monter une quantité d'eau donnée dans un temps connu. Mes experiences m'ont déjà prouvé que la hauteur des puits entrera pour peu en considération, car la vîtesse que M. Vera a employée pour monter un muid d'eau à 63 pieds, a été suffisante pour en obtenir une pareille quantité à 240 pieds; 2°. j'ai trouvé que la vîtesse employée jusqu'à présent, pouvoit être réduite à moitié, & M. de Bernières a porté cette réduction jusqu'à un quart. Cette remarque ne doit s'appliquer qu'à la hauteur des puits, puisque j'ai dit plus loin que les masses d'eau obtenues sont toujours en raison de la vîtesse imprimée aux poulies. Je n'ai en vue, par cette observation, que d'assurer qu'il y a possibilité d'établir cette machine sur un puits de 240 pieds & plus: 2°. que le courant d'eau sera également continu: mais on conçoit qu'il faudra d'autant plus de force, que la longueur de la colonne rendra son poids plus considérable. C'est ce que je ferai connoître, en joignant l'expérience au calcul d'un instant. Examinons maintenant les proportions des parties qui concourent à cette machine.

1°. Nous avons l'axe qui sert à la poulie supérieure B & au pignon C; 2°. l'axe de la grande roue E: comme c'est à leurs extrémités que sont les principaux points d'appui, & par conséquent les grands frottemens, il faut leur donner beaucoup de solidité, en réduisant néanmoins leurs grosseurs autant qu'il sera possible. Ils doivent être tournés avec la plus grande attention: on éviteroit beaucoup de frottemens, en faisant tourner ces deux axes entre deux pointes, à la manière des Tourneurs; alors il seroit à propos de tremper ces extrémités, ainsi que les pointes: on garniroit même les trous ou gorges de l'axe avec de la corne, qui faciliteroit le mouvement, & s'opposeroit à l'usure qui résulteroit du frottement des points contre l'axe. Je crains cependant que cette méthode n'entraîne un inconvénient, qui seroit infaillible, si les secousses occasionnées par celui qui tourne la machine, ou le poids de la colonne d'eau, venoient à fausser les points qui supportent l'axe. Dans ce cas, on sera forcé d'abandonner ce procédé.

J'ai préféré de poser les extrémités de mes axes entre trois rouleaux de cuivre de 5 pouces de diamètre, formant un triangle équilatéral, fig. 5.

On ajouteroit à la facilité qu'ils m'ont procurée, en fendant & enlevant au centre de l'extrémité de chaque axe une portion de ces mêmes axes, qui auroient alors la forme d'une fourche, représentée par la fig. 2.

La poulie supérieure doit être tournée sur l'axe du pignon ou lanterne, afin qu'elle tourne rondement.

2°. Les roues n'étant qu'un assemblage de leviers, dont le point d'appui est sur l'axe; la force motrice d'un levier étant en raison de son éloignement à ce point d'appui, & la manivelle terminant le bras des leviers, il s'ensuit nécessairement que plus les grandes roues & les poulies auront de diamètre, plus elles exigeront de force pour produire des effets avantageux, *& vice versâ*. C'est ce qui m'a déterminé à réduire le diamètre de ma grande roue à 1 pied 8 pouces, quoique d'autres Physiciens l'aient porté jusqu'à 7 pieds.

3°. La grande roue étant destinée à augmenter la vîtesse de la poulie supérieure, remplira d'autant plus exactement sa fonction, que le pignon sera plus petit. Or, sur la première machine de M. Vera, le diamètre du pignon étoit le huitième de celui de la grande roue: donc celle ci faisant une révolution, en faisoit faire huit au pignon, & par conséquent à la poulie congénère. On conçoit aisément qu'il falloit alors le double de la force nécessaire pour faire tourner quatre révolutions auxquelles j'ai borné ma machine.

4°. La manivelle étant le bras de leviers opposé au point d'appui, il est incontestable que plus elle sera longue, moins elle exigera d'effort pour faire agir la machine. On lui a donné depuis un pied jusqu'à 14 pouces sur les plus grandes roues, qui avoient 7 pieds de diamètre, tandis que sur la mienne, qui n'a que 1 pied & 8 pouces, j'ai donné 15 pouces au rayon de la manivelle. J'aurois même desiré qu'il me fût encore possible de l'alonger.

Quelques Amateurs ont beaucoup désapprouvé, dans les Papiers publics, la préférence que je donne aux roues d'engrénage. Si l'observation, jointe à l'expérience, suffisoit pour les persuader que j'en obtiens beaucoup davantage, je répondrois qu'en substituant une roue d'engrénage à la grande roue E, & une lanterne, dont les fuseaux sont mobiles, à la petite poulie C, qui sert de pignon, je puis supprimer la corde sans fin D, qui, en se tordant par la pluie ou l'humidité de l'atmosphère, serre plus ou moins fortement la grande roue E contre la petite C, & occasionne par-là des frottemens, qui quelquefois faussent les axes de ces deux roues, qui sont alors hors de service La sécheresse au contraire, en relâchant considérablement la corde sans fin, ne peut plus faire tourner les roues, à moins d'avoir été mouillée, ce qui oblige à porter de l'eau au puits dont on voudroit en tirer. On a cru avoir tout prévu, en remplaçant cette corde par une chaîne sans fin. Outre qu'elle s'alonge aussi très-sensiblement,

elle a l'inconvénient de secouer la colonne d'eau, qui se répand dans le puits.

En adoptant les roues d'engrénage, ainsi qu'elles sont représentées par la figure 3, on trouve dans mon appareil plus de solidité, de légéreté, infiniment moins d'embarras, puisqu'elle n'a en tout que 2 pieds de long. Enfin, elle n'exige aucune attention de la part d'un domestique, qui peut tirer de l'eau sans craindre de rien déranger à la machine; avantage qui devient réellement précieux, sur-tout dans les campagnes éloignées des Villes de Province.

Comme ces machines ont besoin d'une solidité proportionnée à l'effort qu'elles ont à vaincre, que cet effort est en raison de la colonne d'eau, il suit de-là qu'il faudra des machines d'autant plus fortes, que les cordes ou sangles seront plus grosses, & que les puits seront plus profonds. D'un autre côté, on ne pourra guère augmenter la solidité, sans étendre le diamètre des roues; ce qui prouve clairement que, sur les puits très-élevés, il faudra bien plus de forces que sur les autres pour monter une quantité d'eau déterminée dans un temps donné: d'où nous pouvons conclure qu'il est encore impossible d'assigner les meilleures proportions à donner à ces machines, qui varieront selon la hauteur des puits & la consommation d'eau. En parlant néanmoins des épreuves faites sur le puits du Musée, qui a 41 pieds, hauteur moyenne des puits ordinaires, je vais indiquer les dimensions qui m'ont paru les plus favorables, même d'après la théorie que j'expose. On sait que dans cette machine, le poids de la colonne d'eau qu'on élève est la force motrice qu'on applique à la manivelle, comme le rayon du pignon, multiplié par la longueur de la manivelle, est au rayon de la poulie, multiplié par le rayon de la roue; ce qui peut se représenter par la proportion suivante, en désignant avant chaque pièce par des lettres.

Soit $p =$ le poids de la colonne d'eau à élever à H, fig. 1.

$R =$ le rayon de la poulie B, pardessus laquelle passe la corde sans fin.

Petite $r =$ le rayon du pignon C.

$a =$ le rayon de la grande roue E.

$m =$ la longueur de la manivelle g.

$F =$ la force appliquée à la manivelle qui fait tourner la Machine.

Cela posé, nous aurons $P : F :: r.m : R.a$.

Maintenant, en rapportant la valeur connue des parties qui composent la machine, je dirai que R, qui représente le rayon de la poulie qui supporte la corde, a 9 pouces.

Petite r, qui égale le rayon du pignon ou de la lanterne, a 2 pouces.

a, qui est le rayon de la grande roue, a 10 pouces.

m. La longueur de la manivelle est de 15 pouces; ce qui donnera 15 tours au pignon, tandis que la roue en fera un.

La proportion est donc :

P : F :: 2 × 15 : 9 × 10 ; ou bien P : F :: 30 : 90. Il faut donc avec ma machine employer une force de 90 livres, pour élever 30 livres d'eau. Abstraction faite des frottemens & de la force d'inertie de la machine à nud, que j'ai démontré n'être que de 2 livres (1), cette découverte deviendra sans doute très-intéressante entre les mains des Mécaniciens & des Géomètres, qui trouveront peut-être les moyens d'en augmenter encore les produits, qui, d'après les observations de M. de Bernières, sont déjà infiniment supérieurs aux pompes, que les dépenses d'entretien & la difficulté de trouver dans la campagne de bons Ouvriers, pourront bien faire abandonner.

Comme je ne suppose aucune connoissance de cette machine aux personnes qui liront ce Mémoire, j'ai été forcé d'entrer dans quelques détails, qui faciliteront singulièrement l'intelligence de celui que je me propose de mettre à la suite, & qui renfermera toutes les expériences faites avec succès jusqu'à présent. Je préviens que je n'en annoncerai aucune qui n'ait été répétée au Musée.

PRIX ET ENCOURAGEMENS

Proposés par la Branche Economique de la Société Hollandoise des Sciences érigée à Haarlem, & publiés pendant les années 1778, 1779, 1780 & 1781, *pour les années* 1782, 1783, 1784 & 1785.



Conditions générales.

LES réponses & explications aux questions proposées ne doivent être signées, ni de la propre main de l'Auteur, ou de celui qui travaille pour le Prix, ni de leurs noms, mais seulement d'une devise ; & toutes les réponses, ainsi que les instrumens, échantillons d'étoffes, &c., doivent être envoyés à la Société sous couvert scellé, sur le revers duquel se trouvera la devise avec laquelle le Traité sera inclus. Sur le côté opposé de ce couvert, il doit y avoir une marque distinctive, afin que l'Auteur d'un

(1) Une personne a pu tirer 10 muids d'eau par heure, sans beaucoup se fatiguer.

de ces Traités, qui auroit pris part à la solution du problême, & lequel Traité n'auroit pas été jugé digne du Prix, puisse donner une contremarque à l'Académie, pour qu'elle lui renvoie son Manuscrit. Outre cela, il doit y avoir un autre billet scellé sous ce couvert, dans lequel il y aura le nom & la demeure de l'Auteur, parce que celui qui se fera connoître de façon ou d'autre avant que le Prix soit adjugé, sera par cela même exclus de toute participation au Prix, excepté dans le cas que la situation de la demande ne lui permît pas de rester inconnu. Toutes les réponses & attestations nécessaires, ainsi que les traités & propositions nouvelles (qui, autant que possible, doivent être écrits en Langue Hollandoise, quoiqu'on admette aussi les Langues Françoise, Latine, Angloise ou Allemande), doivent être adressés, selon la coutume, francs de port, à l'un des Départemens (1) de la Société Economique que l'Auteur trouvera à propos de choisir.

Tous les Etrangers ont cependant la permission d'envoyer leurs Ecrits immédiatement aux Directeurs de la Société Hollandoise des Sciences, qui sont en même temps Directeurs de cette branche d'Economie. Au reste, tous les dessins & modèles qu'on enverra appartiendront à la Société. Cependant, si quelques instrumens ou modèles de valeur lui sont présentés, elle aura le droit, après le jugement qu'elle en aura porté, de les remettre à leur possesseur, ou de convenir avec lui d'une indemnisation.

Si quelqu'un prétend avoir contribué, par la solution d'un problême, d'une façon ou autre à l'avancement du bien public, les Directeurs, ainsi que les Commissaires de la Direction, de même que l'Assemblée générale, auront le droit d'exiger les preuves nécessaires pour vérifier le fait, si, selon les circonstances, ils le trouvent à propos. Au reste, si quelqu'un peut être convaincu d'avoir voulu en imposer à cette Société, il sera non-seulement exclus pour cette fois, mais à jamais de toute récompense. Celui qui aura inventé quelque chose ou fait quelque nouvelle découverte, pourra jouir du Prix proposé aussi-tôt qu'il donnera des preuves suffisantes de ce qu'il est en état d'exécuter, *sans qu'en aucune façon il soit obligé de publier ses secrets*, excepté qu'à la proposition de la question on n'eût déjà exigé expressément la publication du secret, en considération du bien public.

D'ailleurs toutes les découvertes, qui doivent être tenues secrettes, ne seront jamais communiquées au Public, sinon qu'avec l'approbation de la Société. Aussi chaque Auteur d'un tel ou tel Traité sera tenu, à la réception du Prix, de ne publier son Ouvrage ni en entier, ni en partie.

---

(1) Les Membres en général de chaque Ville ou lieu, ou bien ceux des environs qui s'y rassemblent, sont regardés comme une Société, & c'est ce qu'on appelle un *Département*; ou à M. C. H. Vandercla, Secrétaire à Haarlem.

Le Prix ordinaire de la Société est une Médaille en or de la valeur intrinseque de 20 ducats ; le second Prix est une Médaille en or de 10 ducats ; le troisième, une Médaille en argent de 3 ou 4 florins ; & si quelqu'un préféroit de recevoir la récompense en argent, on donnera 25 ducats pour la première Médaille, 12 ducats pour la seconde, & 2 ducats pour celle en argent, à moins que, dans une Assemblée générale, on ne jugeât à propos d'augmenter la somme. Au reste, l'Assemblée générale se réserve le droit de ne remettre aux Auteurs qui ont concouru, qu'une partie du Prix susmentionné, & cela en proportion du mérite de la Dissertation, ou bien que la réponse ne satisfit point en tout à la question promulguée.

Si quelquefois, dans les articles suivans, il est dit que le Prix sera prolongé à une telle ou telle année, cela veut dire que, si le Prix ne se donne pas au terme fixé, il sera regardé comme une nouvelle proposition, & qu'il est renvoyé à la solution de l'année suivante, & ainsi de suite, jusqu'à ce que le terme ultérieur sera expiré.

Quant à l'envoi des réponses, il n'y a aucun temps fixé : on donne à connoître par-là que la récompense promise peut être méritée en tout temps. Il faut bien faire attention que dans tous les autres cas où il y a un terme fixé pour la solution de la question, toute la Société renvoie son jugement jusqu'au temps prescrit.

On n'ouvrira aucun autre billet que ceux des Auteurs jugés par la Société dignes de quelques récompenses ; les autres seront brûlés en présence des Membres de la Société.

Prix proposés en l'année 1778.

N°. 1. Celui qui établira dans ce pays une Teinturerie de *Rouge-Arabe*, ou ce qu'on appelle le *Rouge-Turc*, obtiendra une récompense de 50 ducats, ou la Médaille en or & 25 ducats ; mais à condition que l'Auteur doit auparavant livrer un échantillon de vingt-cinq livres de fil, & autant de livres de coton, qui n'ont été teintes dans ce pays que depuis l'établissement de cette *Société Economique ;* & cet échantillon doit égaler parfaitement ceux de la Turquie, soit à l'égard de la vivacité de couleur, soit à l'égard de leurs bonté & durée, & que les prix ne soient point différens. Les avis avec les échantillons doivent être envoyés avant le dernier du mois de Septembre 1783.

N°. 3. Celui qui, dans cette République, établira une *Fabrique d'Outils en fer* pour l'avancement de l'*Agriculture* dans les Colonies des Indes occidentales, avec un moulin dont le marteau est mis en mouvement par une chûte d'eau, moyennant une roue, ou construit d'une autre manière avantageuse, aura une *Médaille en or & 200 ducats.*

Les preuves par écrit doivent être envoyées avant ou le dernier de Dé-

cembre 1781. On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Septembre 1784.

N°. 4. Celui qui, dans cette République, aura établi une *Fabrique de toute sorte d'Outils* en fer, dans lequel l'on travaille au marteau, & où quarante Garçons pour le moins sont occupés pendant un an sous la direction d'un Maître, aura 100 *ducats*.

Les preuves par écrit doivent être envoyées avant ou le dernier de Décembre 1781. On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Septembre 1782.

N°. 5. Celui qui, dans la République, aura fabriqué de *bon Acier*, duquel on puisse faire de bons couteaux & autres outils égalant en tout celui de l'Etranger, & qui ensuite s'oblige, après en avoir montré des échantillons, d'en employer cinquante Taux, qui auront été fabriqués dans l'espace d'un an, & au même prix que ceux de l'Etranger, aura 200 *ducats*.

Les échantillons, ainsi que les attestations par écrit, qui prouvent qu'une telle fabrique est réellement établie dans le pays, doivent être envoyés avant ou le dernier de Décembre 1782.

On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Décembre 1785.

N°. 6. Celui qui, dans cette République, fait ou fera faire des *Etriers & des Chapes de Boucles* en acier, égaux en prix & en bonté à ceux d'Angleterre, & qui en outre soit en état d'en produire au moins quatre cents douzaines dans l'espace d'un an, conformes à l'échantillon qu'on lui en aura donné, obtiendra 80 *ducats*.

L'échantillon, qui consistera pour le moins en douze douzaines, doit être envoyé, avec les preuves nécessaires, avant ou le dernier de Septembre 1784.

N°. 7. Celui qui, dans cette République, établira une Fabrique de *Fer blanc*, égal en bonté & valeur à celui de l'Etranger, aura une *Médaille en or*. S'il est en état d'en fournir la première année cinquante mille feuilles conformes à l'échantillon donné & égalant en grandeur, en bonté & en prix, celles de l'Etranger, il obtiendra 100 *ducats*. Si le Fabriquant promet en outre de fournir dans la première année, en cas qu'on le désireroit, un plus grand nombre de ces feuilles au même prix, la récompense alors sera augmentée à proportion de la quantité des feuilles que le Fabriquant promettra de livrer au-delà du nombre mentionné jusqu'à 200 *ducats*. Au reste, il faut qu'on en présente au moins dix feuilles de différentes façons, avec les attestats requis, avant ou le dernier du mois de Septembre de l'année 1783. Si plusieurs, par hasard, travaillent pour le même prix, & que tous satisfassent à la demande, alors chacun d'eux aura une Médaille en or; mais la récompense en argent se partagera entre tous.

N°. 8. Celui qui, dans cette République, saura fabriquer des aiguilles à

coudre, égalant en bonté, forme & prix, celles qui nous viennent de l'Etranger, & qui soit en état d'en fournir la première année cinquante mille pièces conformes au modèle donné, aura 100 *ducats*. Les échantillons, qui pour le moins doivent être au nombre de cinq cents pièces, doivent être envoyés, avec les attestats nécessaires, avant ou le dernier de Septembre 1782.

On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Septembre 1785.

N°. 10. Celui qui, à la Campagne, ou bien dans une Ville de cette République, fera fabriquer cinquante *pièces de toile*, chacune pour le moins de cent aunes de long, pour l'habillement des esclaves en Amérique, & qui égale en bonté & en prix celles d'*Osnabrug*, aura 50 *ducats*, ou la Médaille en or & 25 ducats.

Les échantillons & preuves de quantité doivent s'envoyer avant le dernier de Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'à l'année 1782.

N°. 11. Celui qui, dans ce Pays, établira une Fabrique de *Taffetas*, consistant pour le moins en six métiers, égalant en bonté ceux d'Avignon, aura cinquante ducats, ou la Médaille en or & 25 ducats; c'est-à-dire, s'il s'oblige de rester avec la Fabrique dans cette République, & d'en fournir la première année, si on le demandoit, pour le moins soixante pièces conformes à l'échantillon donné & au prix ci-dessus mentionné. Les preuves requises, ainsi que deux pièces d'échantillon, doivent être envoyées avant ou le dernier de Septembre 1784.

N°. 12. Celui qui, dans cette République, saura fabriquer, pour le battant du Métier, *un Peigne d'acier très-fin* de la même bonté que ceux de l'Etranger, de douze cents roseaux en acier, pour la largeur, sur la longueur de trois quarts d'aune d'Hollande, & qui s'oblige en même temps de les livrer, pour le bien de nos Fabriques, à un prix honnête à arrêter avec MM. les Directeurs, aura une récompense de 100 *ducats*.

Si, par hasard, plusieurs travailloient pour ce Prix, cette somme se partagera entr'eux, & chacun d'eux aura encore une Médaille en or.

La présentation doit se faire avant ou le dernier Septembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au mois de Septembre de l'an 1783.

N°. 16. Celui qui démontrera comment, de la manière la plus facile & la moins coûteuse, on peut *remettre à flot un vaisseau* échoué sur le rivage, de façon qu'il faut l'élever de 4 ou 5 pieds plus haut que le flux le plus haut de cette contrée ne pourroit le porter. Si la démonstration est fondée sur des expériences, on propose à l'Auteur une récompense de 100 ducats; mais on prie de ne point perdre de vue que le remède doit être applicable autant sur un sol sablonneux que marécageux, & que dans ce dernier cas on ne peut point se servir d'une ancre jettée à une distance, par le moyen de laquelle on pourroit, dans d'autres cas, retirer le vaisseau de dessus la côte.

Les avis sur cette question, ainsi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1782.

Celui qui aura inventé un *Pont-levis* moins dangereux, tout aussi fort, & qui se baisse d'une manière plus commode, plus prompte, plus douce, & qui ne soit guères plus coûteux que nos ponts-levis ordinaires, aura une *Médaille en or*, ou 25 *ducats*.

Les preuves doivent être envoyées avant le dernier Septembre 1782.

N°. 18. Celui qui saura indiquer la raison d'où provient (ce qu'on appelle) *le feu dans le bois de chêne*, aura une récompense de 100 *ducats*. Et celui qui pourra indiquer les moyens les plus convenables & les mieux confirmés par l'expérience pour prévenir les progrès de ce feu, aura de même une récompense de 100 *ducats*.

Les avis là-dessus, avec les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1782.

N°. 19. Celui qui saura indiquer un meilleur moyen, & qui soit moins coûteux que celui qui est présentement connu, ou qui du moins n'est pas encore généralement en usage, pour détruire les vers qui percent le corps des *Navires*, aura la *Médaille en or & 50 ducats*.

Les avis, ainsi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1783.

Prix proposés en l'année 1779.

N°. 3. On donnera une *Médaille en or* à celui qui fera un *Traité de Médecine en langue Hollandoise*, regardant les maladies climatériques des Indes Orientales, & qui l'enverra avant le dernier Décembre 1784.

N°. 4. Celui qui indiquera le meilleur moyen, confirmé par l'expérience, pour prévenir ou détruire le mal qu'on appelle *Tetanus* ou *Spasmus Cinicus*, maladie qui occasionne la mort des enfans les premiers neuf jours après leur naissance, aura une *Médaille en or & 25 ducats*, ou 50 *ducats*.

Les Traités, ainsi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 6. Celui qui, avant ou le dernier Décembre 1784, fera parvenir un Traité pareil au précédent, concernant les remèdes usités dans les Indes Orientales, aura la même récompense.

N°. 7. Celui qui indiquera le plus sûr moyen pour détruire le ver qui se trouve dans le *Cotonnier*, aura une *Médaille d'or & 25 ducats*, ou 50 *ducats*.

Les avis, ainsi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 8. Celui qui indiquera le meilleur moyen & la manière la plus avanta-

geuse pour *cuire & raffiner le Sucre dans les Colonies de l'Etat ;* qui en même temps indiquera les ingrédiens, leurs quantités, le temps de la cuisson, & enfin la preuve qui désigne quand la cuisson est à son degré de perfection, aura la *Médaille en or & 25 ducats*, ou 50 *ducats*.

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 9. Celui qui indiquera la meilleure manière de cuire le *Dram* ou le *Rum* dans les Colonies de l'Etat, tant de l'écume du Sucre que de la *mélasse*, comme il se pratique dans les Colonies Angloises, & qui démontrera avec précision quand l'écume a assez fermenté, & quand le rum par conséquent se trouve dans sa force nécessaire pour pouvoir être bouilli ou alambiqué, & qui de plus indiquera la quantité d'eau qu'il faut pour se mêler avec la mélasse, avec un indice servant de preuve à quel point la fermentation doit être pour qu'il puisse être bouilli ou alambiqué au plus haut degré de sa force; un tel obtiendra 50 *ducats*, ou une *Médaille en or & 25 ducats*.

On en attend les échantillons, les preuves & les attestats avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 10. Celui qui, dans les Colonies de notre République, cultivera & préparera la plus grande quantité & la meilleure qualité d'indigo, égalant, autant qu'il est possible, celui de *Saint-Domingue*, & qui en produira les échantillons avec les attestations nécessaires, aura une récompense de 100 *ducats*, ou une *Médaille en or & 75 ducats*.

Celui qui, en travaillant cette drogue, aura atteint le second degré de perfection, obtiendra 50 *ducats*, ou la *Médaille en or & 25 ducats*.

Celui qui aura atteint le troisième degré de perfection sera récompensé d'une *Médaille en or* ou 25 *ducats*.

Les échantillons & les attestats nécessaires doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1782.

N°. 11. Celui qui, avant ou le dernier Décembre, enverra le meilleur plan pour construire un Moulin à sucre à meilleur compte qu'à présent, & qui soit non-seulement plus durable, mais aussi qui puisse parfaitement bien écraser la canne de sucre, aura la *Médaille en or*, & le premier qui *construira en effet* un tel moulin, ayant toutes les qualités susdites, obtiendra 200 ducats. Les preuves & les attestats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 12. Celui qui construira le meilleur Moulin ou autre Machine pour ôter l'écorce rouge ou blanche du café, ou qui inventera un *Moulin* pour nettoyer le coton, & que ces moulins soient plus avantageux que ceux dont on se sert à présent dans les Colonies, aura pour chacun 50 *ducats*, ou la *Médaille en or & 25 ducats*, & le dédommagement des frais du modèle.

Avant ou le dernier Décembre 1781, on doit envoyer les preuves par écrit, ainsi que le modèle d'une telle machine, & le montant des frais.

N°. 13. Celui qui transportera dans notre Patrie, non-seulement la semence, mais aussi trois plantes de la double espèce d'*Arbres à Pain*, que Milord *Anson* a décrites dans ses *Journaux*, & dont beaucoup de Voyageurs, qui ont navigé après lui dans la mer du Sud, ont fait mention, de sorte que ces plantes puissent être transplantées dans un jardin botanique, pour être ensuite envoyées dans nos Colonies, aura la *Médaille en or & 25 ducats*, ou 50 *ducats*.

Les preuves doivent être envoyées avant ou le dernier de Décembre 1782.

N°. 14. Celui qui pourra tellement préparer le *Tabac du Pays*, qu'il ne cède non-seulement en rien à celui de *Dunkerque*, soit pour le goût, soit pour le prix ou pour les autres qualités, mais qu'il puisse aussi en conserver les propriétés, obtiendra 100 *ducats*.

Les attestations & échantillons, consistant en vingt livres au moins, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 15. Celui qui, dans notre République, travaillera le *Cuir pour les Empeignes de Souliers*, de manière qu'il égale parfaitement le meilleur de l'Etranger, tant en bonté qu'en prix, aura ou la *Médaille en or*, ou 25 *ducats*; & celui qui sera le second dans cette imitation, aura la *Médaille en argent* ou 8 *ducats*.

Les échantillons, avec les preuves, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

L'on prolongera ce Prix jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 16. Celui qui, des Peaux ou Cuirs de notre Pays les plus propres à cet usage, fera du *Cordouan*, qui égale en couleur, odeur & autres qualités celui de la Russie, aura 100 *ducats*, ou la *Médaille en or & 75 ducats*.

Les preuves & échantillons doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1781.

N°. 17. Celui qui aura fabriqué les meilleurs *Durans pour doublure*, la plus fine *Flanelle à chemises*, le meilleur *Drap ruges*, le meilleur *Drap de Buffle*, la meilleure *Serge*, le meilleur *Damas de laine*, la meilleure *Calaminque*, le meilleur *Camelot de laine* & le meilleur *Manchester*, & que chaque espèce égale en bonté le meilleur de l'Etranger, il aura pour chacune, travaillée dans la République, la première année, la *Médaille en or & 60 ducats*; & dans les quatre années suivantes, il aura 30 *ducats* chaque année.

Celui qui aura atteint le second degré de perfection, aura la première année, la *Médaille en argent & 10 ducats*; & dans les quatre années suivantes, il aura chaque année 10 *ducats*, à condition cependant que de

chaque pièce, fabriquée chaque année, de largeur & longueur ordinaires, & au même prix que chez l'Etranger, il en soit remis vingt-cinq pièces aux Marchands de ce pays-ci.

Les échantillons & preuves doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'à l'année 1785.

N°. 18. Celui qui, dans cette République, fabriquera des *Etoffes de laine* égalant en espèce, prix & qualité celles de *Liége*, *Scipergue* & *Châlons*, & qui puissent servir pour doubler les habits, & qui, pendant six ans consécutifs, entretiendra vingt métiers de la première sorte, & dix des autres, aura, à l'expiration de la première année, s'ils ne se trouvent point dans le terme du Prix proposé n°. 1 de l'année 1780, car alors on pourra préférer cette récompense, la *Médaille en or & 100 ducats.*

On paiera de plus pour chaque année où les susdits *Métiers* se continueront, jusqu'à la sixième année inclusivement, 30 *ducats.*

Les échantillons, preuves & attestats, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 19. Celui qui, dans la République, fabriquera du *Creseau* & de la *Bavette*, égalant ceux de l'Etranger, & qui puisse en fournir les meilleurs échantillons, en s'obligeant en même temps d'en fournir pendant le courant de l'année après la présentation de son Essai, cent pièces de longueur & largeur ordinaires, obtiendra pour chaque sorte 50 *ducats*, & 50 autres *ducats* également pour les quatre années suivantes, à moins qu'il ne se trouve dans les termes du Prix proposé l'année 1780, n°. 1; alors il pourra choisir cette récompense.

Les preuves & échantillons doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au mois de Septembre 1785.

N°. 20. Celui qui, dans notre République, introduira la méthode Angloise pour *passer* & *lustrer* les *Calaminques*, les *Damas*, les *Durans de plusieurs prix* & autres étoffes, & qui produira des preuves & des échantillons de ce qu'il aura passé & lustré dans l'espace d'un an à la manière Angloise, aura 200 *ducats;* & pendant les dix premières années, il aura chaque année 50 *ducats*, s'il continue sa fabrique à l'usage des Fabriques de ces Pays.

N°. 21. Et celui qui, dans la République, fera de même pour l'*apprêt* & la *presse* du Drap ordinaire, aura 100 *ducats.*

N°. 22. Celui qui fabriquera les meilleurs *Coupoirs-Franchettes* pour les *Tisserands en Velours*, égalant, pour la bonté & le prix, les meilleurs de l'Etranger, & qui, outre l'échantillon, indiquera la manière dont on les travaille, recevra 50 *ducats.*

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1782.

N°. 23. Celui qui, dans l'espace d'un an, pourra travailler dans la République, la *Toile grossière*, de la largeur de cinq aunes & un huitième, égalant en bonté & prix celle de la Flandre, & dont on puisse faire les voiles légères dont on se sert sur nos Navires, aura pour chaque pièce pour le moins de quatre-vingts aunes, 4 *florins*; & celui qui aura fabriqué le plus grand nombre de pièces, ou fait fabriquer par d'autres sous sa direction, & qu'il en ait fait pour le moins deux cents pièces, aura encore la *Médaille en or & 25 ducats*.

On doit envoyer les atteſtats & les échantillons avant ou le dernier Septembre 1782.

N°. 24. Le Papetier qui, dans l'intérieur de la République; préparera une espèce de papier d'impression égalant en tout celui que nous recevons de la France sous le nom de *Papier de Bouclier de Bourdeaux*, c'est-à-dire, qu'il soit aussi fin & aussi doux, qu'il puisse se vendre au même prix, & qu'il promette en même temps d'en fournir, dans l'espace d'un an, cinq mille rames égales en tout à celui de France, obtiendra 100 *ducats & la Médaille en or*.

Mais il faut prouver, par des atteſtats, avant le dernier Décembre 1781, que les cinq mille rames ont été fabriquées de la manière susdite dans l'espace d'un an, & on doit en envoyer un échantillon de dix rames.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1782.

On peut voir chez M. le Secrétaire de cette Société d'Economie, un échantillon de ce Papier, qui a été fabriqué chez le *sieur Boinette à Bordeaux, aux Armes d'Amsterdam*, & dont la rame, avant d'être à l'Imprimerie, coûte actuellement de fl. 2 - 8 - : à fl. 2 - 10 - :

N°. 25. Le Papetier qui, dans l'espace d'un an, aura fabriqué, dans la République, cinq mille rames du papier *Morlaix-Starbatard* de la même bonté & qualité, & aussi du même prix que celui de France, aura 100 *ducats & une Médaille en or*.

On donnera de même 70 *ducats & la Médaille en or* pour cinq mille rames de papier *Morlaix-Bouclier*; mais on doit envoyer avant ou le dernier Décembre 1782 des échantillons de cette dernière sorte, comme du papier *Bouclier de Bordeaux*, & les Prix seront prolongés jusqu'au dernier Décembre 1782.

On trouvera chez M. le Secrétaire de la Société d'Economie une feuille d'échantillon de ce papier *Morlaix-Starbatard*. Le prix de ce papier est communément de 29, 30 à 32 sols la rame. La susdite feuille est d'une rame, qui revient à 32 sols; le prix vient à 26 à 27 sols la rame.

Quant au papier *Morlaix-Bouclier*, on fait savoir que, comme il n'y a point

point de feuille d'échantillon; cette sorte de papier est seulement d'un plus petit format que le *Starbatard*, & de la même grandeur que le papier *Bouclier de Bordeaux*.

N°. 26. Celui qui produira le *Modèle d'une Machine*, par le moyen de laquelle on puisse *transporter une certaine charge de bois*, avec moins de personnes & en moins de temps qu'il ne s'est pratiqué jusqu'à présent, à travers les contrées marécageuses de nos Colonies, aura 50 *ducats*, laquelle somme sera augmentée jusqu'à 200 *ducats*, si l'on atteint entièrement le but où la Société vise. On doit en envoyer un modèle & une description de la construction de cette machine, ainsi que le calcul des frais, & les preuves nécessaires des frais qu'on en a pris, avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 27. Celui qui produira le modèle d'une *Pompe à feu*, qui, en moins de temps, pousse une plus grande quantité d'eau, & la jette avec plus de force dans un plus grand éloignement, qui n'exige pas tant de monde, & qui, conduite par un homme plus ou moins expert, puisse être appliquée plus utilement dans toutes les Villes & lieux, quel que soit l'éloignement des canaux ou des réservoirs que ceux que l'on connoît jusqu'à présent (il faut de plus ajouter à ce modèle une description détaillée de la façon de se servir des *Leviers* & autres instrumens nécessaires, de sorte que les travailleurs & gens de manœuvre, dont les lumières sont bornées, puissent apprendre à construire une telle machine & à s'en servir avec le plus d'avantage possible), jouira d'une récompense de 100 *ducats*, s'il produit le modèle & les instructions avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 28. Celui qui produira une Machine quelconque, par laquelle on puisse déterminer plus exactement qu'à présent la *vitesse d'un Vaisseau sur mer*, aura 50 *ducats*.

N°. 29. Celui qui indiquera un moyen plus sûr & plus efficace qu'il n'en existe actuellement, & s'il est possible, vérifié par des preuves pour sauver l'équipage des vaisseaux jettés par des orages ou contre-vents sur nos côtes, aura 50 *ducats*.

Les avis & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1782.

La fin dans le Mois prochain.



NOUVELLE DÉCOUVERTE

Concernant la Punaise des Jardins; par M. BRIDELLE DE NEUILLAN.

M. VALMONT DE BOMARE, dans son savant Dictionnaire d'Histoire Naturelle, fait bien exactement mention des différentes espèces de punaises que nous avons; mais en parlant de celle des jardins, il se borne à dire tout simplement qu'elle se nourrit de chenilles, de limaçons, &c. Aucun Naturaliste jusqu'ici ne s'étend à ce sujet; ce qui prouve bien clairement que l'histoire intéressante de cet insecte a toujours échappé à leurs recherches, ainsi que son combat singulier avec la chenille.

Plus heureux qu'eux à cet égard, j'ai surpris, pour ainsi dire, la Nature sur le fait, & observé que la punaise des jardins est un ennemi très-redoutable pour les chenilles qui dévastent les arbres fruitiers, particulièrement cette espèce ordinaire qui est fond brun, rayée de plusieurs couleurs, longue d'environ 2 pouces, grosse comme le bout d'un tuyau de pipe, ayant un point jaune entre chaque anneau & deux sur le devant de la tête en forme d'yeux.

Dès que la punaise voit une chenille, & que rien ne la trouble, elle s'approche tout doucement d'elle, & lui enfonce directement dans l'œil l'aiguillon dont elle est armée, & qu'ordinairement elle tient renfermé dans un fourreau placé entre ses antennes: alors la chenille se sentant piquée, fait des efforts pour se débarrasser; mais la punaise se laissant entraîner avec une résistance proportionnée, les rend inutiles, & ne la quitte pas. En peu d'instans, la chenille perd ses forces, diminue sensiblement de volume, & meurt en moins de six minutes.

On remarque, à mesure qu'elle s'affoiblit, ses pattes se détacher les unes après les autres, à l'exception cependant des deux principales, qui ne quittent qu'après plusieurs secousses que donne la punaise de droite & de gauche, afin de la tirer de l'endroit où elle s'est cramponnée. Elle y parvient pourtant assez promptement, & entraîne la chenille à l'écart, pour achever de lui sucer tout l'humide radical.

J'ignore si la punaise pique par préférence la chenille plutôt à un œil qu'à un autre; c'étoit dans le gauche qu'elle lui avoit enfoncé son aiguillon, que je soupçonne être par le bout semblable à la pointe d'une flèche d'arc, & fait en forme de pompe: mais je n'ai pu m'en assurer positivement.

BLANC DE ZINC POUR LA PEINTURE,

Préparé suivant le procédé communiqué à l'Académie de Dijon, par M. DE MORVEAU.

CE blanc a la propriété d'être inaltérable, même par les vapeurs phlogistiques les plus fortes, qui noirciſſent ſur le champ le blanc de *Crems*, & tous les blancs tirés du plomb ; il n'a aucune des qualités malfaiſantes des chaux de plomb : on ſait que celle du zinc peut être priſe intérieurement. Le blanc de zinc ſe mêle parfaitement à toutes couleurs ; il s'emploie également à l'huile & à la détrempe. On a remarqué qu'il avoit l'avantage de prendre moins d'huile & de ſécher moins rapidement que les blancs de plomb.

Le ſieur Courtois, attaché au Laboratoire de l'Académie, ayant été chargé d'en préparer pour pluſieurs Artiſtes, fit annoncer l'année dernière qu'on en trouveroit toujours chez lui au prix de 6 francs la livre. Les demandes s'étant multipliées, il a été forcé d'augmenter cette fabrication : il a tiré du zinc de première main & de meilleure qualité. L'Académie lui a permis de faire exécuter un appareil propoſé par M. de Morveau ſur de nouveaux principes, qui a l'avantage d'abréger beaucoup l'opération, & de mettre les Ouvriers à l'abri de tout danger & même de toute incommodité. Il ſe trouve, par la réunion de ces circonſtances, dans le cas de faire aujourd'hui une diminution conſidérable ſur le prix.

Il donne avis en conſéquence que le blanc de zinc ne ſera vendu dorénavant que 4 liv. 10 ſols, *première qualité*.

Et 4 francs la livre, *ſeconde qualité*.

Il prévient que la compoſition de ces deux qualités eſt abſolument la même, & qu'il n'a établi cette diſtinction que pour pouvoir garantir à ceux qui l'ont deſiré, le dernier degré de pureté & de blancheur par une manipulation plus ſoignée.

Il ſe vend toujours à Dijon chez ledit ſieur Courtois.

Il en a établi un dépôt à Paris, pour la commodité du Public, *chez le ſieur Trénard, Marchand Epicier, rue de Grammont, quartier de Richelieu, aux Armes de Condé.*



ESPRIT DE VINAIGRE POUR LA TABLE;

Extrait des Registres de l'Académie de Dijon, du 18 Avril 1782.

MM. de Morveau, Maret, Durande & Chaussier, Commissaires nommés pour examiner un Esprit-de-Vinaigre, présenté & préparé par le sieur Courtois, en ont fait leur rapport en ces termes :

« Les Académiciens, chargés du Cours de Chymie, ayant fait sentir » tout le danger du vinaigre distillé dans les vaisseaux de cuivre, même » étamés, tel que celui qui étoit le plus généralement dans le Com» merce; plusieurs personnes engagèrent le sieur Courtois, attaché au » Laboratoire de l'Académie, à leur remettre, pour leur usage, du vinai» gre distillé dans les vaisseaux de verre ou de grès qui servoient aux ex» périences.

» Ce vinaigre, estimé pour sa pureté & pour sa salubrité, avoit l'in» convénient inévitable d'être toujours plus foible que le vinaigre dont » on le retiroit, & il n'étoit pas possible, sans perdre les premiers avan» tages, ni de l'aiguiser par des acides minéraux; ni même de le ren» forcer par le *vinaigre radical* ou *esprit de Vénus*, que tous les Chymistes » reconnoissent ne devoir jamais être administré intérieurement.

» Il s'agissoit donc de trouver la manière de faire un vinaigre aussi » pur, & que l'on pût néanmoins mettre au degré de force que l'on desi» reroit; il nous a paru que le sieur Courtois avoit atteint ce but par une » heureuse application des principes développés dans les Cours de l'Aca» démie, & particulièrement d'après les expériences d'un célèbre Chy» miste Allemand, M. Westendorf.

» Nous avons suivi tous les procédés de distillation, de concentration » & de rectification de ce nouveau vinaigre; nous l'avons soumis à toutes » les épreuves d'analyse & par les réactifs, & nous nous sommes convaincus » qu'il ne tenoit effectivement que le pur acide du vin, dégagé de toute » matière colorante & extractive, & porté à un degré de force qu'il n'est » pas possible d'obtenir par la seule distillation; enfin, que la méthode » du sieur Courtois le mettoit à portée de conserver invariablement à » son vinaigre le terme de concentration auquel il s'est arrêté, & qui le » rendra aussi agréable que sain dans tous les usages domestiques.

» Fait à l'Académie ce 18 Avril 1782. *Signés* de Morveau, Maret, » Durande & Chaussier ».

Je soussigné Secrétaire perpétuel, certifie que l'extrait ci-dessus est conforme

à l'original & au jugement de l'Académie. A Dijon ce 19 *Avril* 1782. Signé Maret.

L'esprit-de-vinaigre pour la table se vend 2 liv. la bouteille, contenant la pinte de Paris.

Il faut s'adresser au sieur Courtois, à l'Hôtel de l'Académie.

Les personnes qui desireroient un esprit-de-vinaigre encore plus fort, ou pour d'autres usages que pour la table, en trouveront *chez ledit sieur Courtois*, à tel degré qu'ils jugeront à propos, moyennant une augmentation de prix.

RENVOI des lettres pour la Maison (Planche I) *sur laquelle le Tonnerre est tombé à Brest.*

a Crochet de fer le plus élevé sur lequel le tonnerre a premièrement frappé.
b Deuxième crochet.
c Nochère ou gouttière de fer blanc.
d Embouchure de la nochère dans le tuyau vertical.
e Tuyau vertical.
ff Barriques enterrées où aboutit dans une le tuyau vertical *e*.
gggg Trous faits par le tonnerre le long du tuyau vertical *e*.
h Trou plus grand que les autres au coude inférieur.
i Endroit au-dessus de la surface de l'eau où le tuyau paroît crevé.
k Crochet de la lucarne qui a attiré une étincelle électrique, & percé le plomb qui couvre l'appui de ladite lucarne.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire Naturelle *de la Province de Dauphiné*, 4 *vol. in*-8°. *avec des Gravures, & une Carte Géographique & Minéralogique de cette Province; par M.* Faujas de Saint-Fonds, *tome Ier*. A Paris, chez *Nyon* aîné, Libraire, rue du Jardinet; & chez *Cuchet*, rue & Hôtel Serpente. Prix, 6 liv. broché.

On parlera de cet Ouvrage dans le prochain Journal.

Notions Elémentaires de Botanique, avec l'explication d'une Carte composée pour servir aux Cours publics de l'Académie de Dijon; par M. DURANDE, *Médecin, de l'Académie de Dijon.* A Dijon, chez Frantin; & à Paris, chez Moutard, in-8°. 1781.

Le zèle qui anime MM. les Académiciens de Dijon enrichit tous les jours le Public, ou par de nouvelles découvertes, ou par des Ouvrages souvent plus utiles que des découvertes. La Botanique y est cultivée avec autant d'ardeur que la Chymie; & après nous avoir donné un excellent Traité sur cette dernière Science, il étoit juste que cette Académie nous en donnât un aussi bien fait sur la Botanique. M. Durande, Professeur pour cette partie, a été chargé de tracer des notions élémentaires du Règne Végétal, & d'imprimer le plan de ses leçons. Pour la première partie, son Ouvrage présente d'abord l'explication des mots de la Langue Botanique avec celle des phénomènes si intéressans de la végétation; ensuite le développement des méthodes les plus usitées & les plus nécessaires à connoître, comme celles de Tournefort, de Linné & de Jussieu; enfin, les propriétés des plantes, & les moyens de les connoître. Elle est terminée par la table des termes François & Latins qui sont expliqués dans l'Ouvrage, avec deux Tables alphabétiques des genres & des dénominations Françoises. Pour la seconde partie, M. Durande a fait graver une superbe Carte par M. Monnier, d'après les dessins de M. Desroye, Professeur de l'Ecole de Dessin de Dijon, tous deux habiles Artistes. Cette Carte offre la nouvelle division, ou plutôt le nouveau systême de Botanique adopté pour les leçons publiques de cette Ville. Il consiste tout simplement dans le rapprochement des divisions du systême de Tournefort par la corolle, avec les genres du Chevalier von-Linné par les parties sexuelles. Ce nouveau Tableau fait ainsi connoître, d'un seul coup-d'œil, la corolle, le fruit, les étamines, le pistil & les rapports que les plantes gardent entr'elles. C'est dans l'Ouvrage & dans la Carte même qu'il faut voir le développement de cette idée ingénieuse, qui doit être du plus grand secours pour ceux qui veulent se livrer à cette étude si compliquée par elle-même.

Neueste eusdeckungen in der Chemie. Les Découvertes les plus neuves de la Chymie, recueillies par M. CRELL, *Conseiller des Mines; IIe & IIIe parties.* A Léipsick, 1781, in-8°.

Le nom de M. Crell est très-connu en Chymie; & graces aux Académiciens de Dijon, les expériences & les Mémoires de ce Savant ont appris au Public qu'il est un très-grand Chymiste. Nous avons déjà inséré dans notre Journal plusieurs de ses Mémoires. Auteur d'un Journal de Chymie

M. Crell fait connoître à ses Compatriotes toutes les découvertes des différentes Nations dans cette Science. L'extrait de Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, de celle de Copenhague, & l'extrait de notre Journal, avec l'annonce de vingt-deux Ouvrages Chymiques, & quelques Traités particuliers : tel est en peu de mots le contenu de l'Ouvrage que nous annonçons. C'est ainsi que notre correspondance avec les Académies étrangères nous met à même de faire connoître à nos Souscripteurs les travaux des Académies d'Upsal, de Copenhague, de Stockholm, de Saint-Pétersbourg, de Berlin, de Bruxelles, &c. &c.

Versuch, &c. Essai d'une Histoire du Regne Minéral, par M. GERHARD. A Berlin, chez Himburg; 1781, première partie, in-8°. avec fig.

M. Gerhard, dont nous avons imprimé plusieurs Mémoires, & dont nous en possédons encore plusieurs que nous ferons connoître, recherche dans cet Ouvrage les causes productrices des minéraux, & il en admet huit principales ; savoir la concrétion, la précipitation, la crystallisation, l'évaporation, la fusion & la fermentation. C'est dans l'Ouvrage même qu'il faut voir le développement & l'effet de toutes ces causes. Tous les minéraux feuilletés sont des effets de la décomposition ou dissolution ; mais tout ce qui provient de la décomposition n'est pas feuilleté. L'Auteur croit que tous les crystaux doivent leur naissance ou à la dissolution, ou à l'évaporation, ou à la fusion. Nous sommes de son sentiment ; mais nous ne le sommes pas, lorsqu'il prétend que leur forme dépend de la différente nature du corps dans lequel la dissolution s'opère. Il s'en faut de beaucoup que les crystaux des régules métalliques & demi-métalliques soient semblables, quoique cependant ce soit dans le même menstrue que s'en fasse la dissolution, le feu.

Hydrachnæ quas in aquis Daviæ palustribus detexit, &c. MULLER. *Description des Animalcules découverts dans les eaux marécageuses du Danemarck ; par M.* MULLER, *avec onze planches de figures enluminées.* A Léipsick, chez Clusius, in-4°.

Voyez ce que l'Auteur dit lui-même de cet Ouvrage, dans son Mémoire sur le Tœnia, que nous avons imprimé dans le volume du Supplément au Journal de Physique pour cette année 1782.

TABLE

Des Articles contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* Rozier *& Mongez le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 24 Août 1782. VALMONT DE BOMARE.

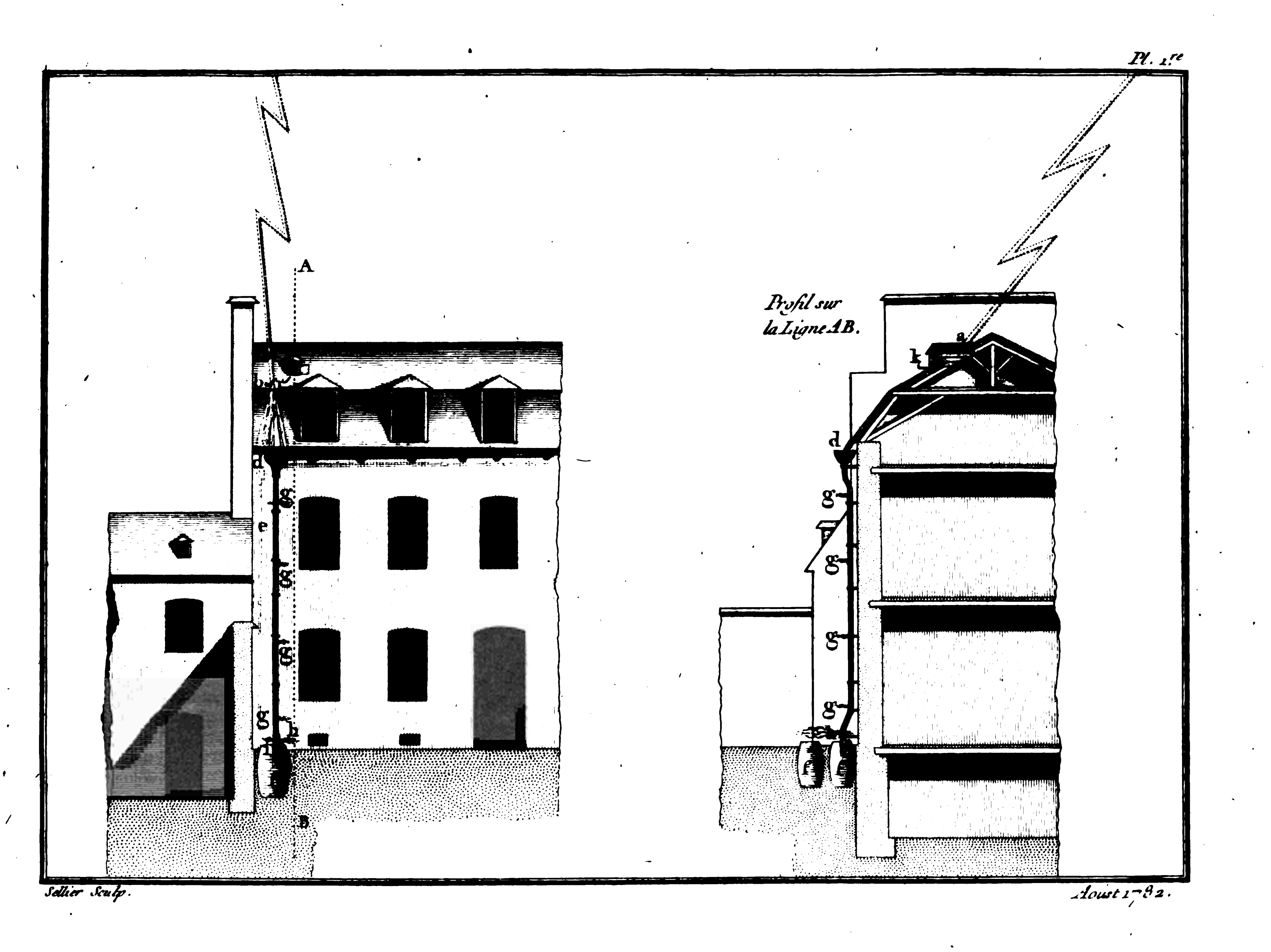

Pl. 1re
Profil sur
la Ligne AB.
A
B
Sellier Sculp.
Aoust 1782.

Fig. 5.

Fig. 4

Fig. 3.

A B C D

Fig. 1.

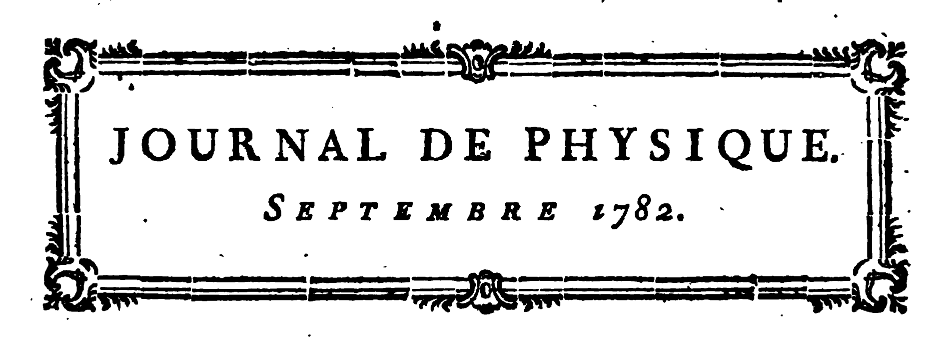
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV XVI XVII XVIII XIX XX XXI XXII XXIII XXIV.

Fig. 2.

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV XVI XVII XVIII XIX XX XXI XXII XXIII XXIV.

Sellier Sculp.

Aoust 1782.



DESCRIPTION

Des Sources de Naphte de Baku, près Derbens sur la Mer Caspienne ; tirée de l'Histoire des Découvertes faites par différens savans Voyageurs Russes.

Les sources de naphte ont trop de célébrité pour que nous négligions d'en donner une description. Kœmpfer les visita, il y a près d'un siècle, & n'a pas manqué de les décrire ; mais le Lecteur trouvera dans ce que nous allons en rapporter, nombre de choses qu'il chercheroit vainement dans Kœmpfer.

La presqu'Isle d'*Apscheron*, à laquelle Kœmpfer donne le nom d'*Ocetra*, qui n'est plus en usage aujourd'hui, presqu'Isle qui s'étend depuis le côté du nord-ouest de Baltu jusqu'à la mer, est la matrice inépuisable du naphte ou *nephta*, car c'est ainsi qu'on nomme cette huile naturelle de montagne dans le langage du Pays. On met trois heures pour arriver *au feu perpétuel*, & l'on passe à moitié chemin devant le Village de *Keschlor*, près duquel on voit un ancien Temple Mahométan, d'une hauteur extraordinaire & d'une vaste enceinte. Quoiqu'il ne tombe point encore en ruines, on n'en fait actuellement aucun usage, & les adhérens de la Secte des Schabis ne se font aucun scrupule, lorsqu'ils sont en voyage, de s'en servir comme d'un lieu de repos ; ce qu'un zélé Sunni se garderoit bien de faire jamais. On trouve plus loin divers édifices ruinés, parmi lesquels il y en a deux qui ont l'apparence d'avoir été ci-devant des lieux fortifiés. On voit aussi dans le même endroit une caverne retranchée, qui doit avoir servi de retraite au fameux Rebelle *Stenko-Rasin*. L'endroit où se trouve le feu perpétuel, annonce sa présence avant qu'on y arrive, par l'odeur de naphte qui frappe de loin l'odorat du Voyageur (1). Lorsqu'on

(1) Les Indiens n'attribuent point l'origine de ce feu inextinguible au naphte ; mais ils soutiennent qu'il brûle depuis un grand nombre de milliers, de millions d'années, & que Dieu y avoit jeté le Diable, pour en délivrer les hommes, à qui cet esprit malin avoit fait beaucoup de mal. Ils ajoutent que ce feu reçoit son aliment perpétuel de la

y est parvenu, voici les phénomènes que la Nature y expose aux yeux de l'Observateur. On y apperçoit d'abord une place, dont l'étendue est indéterminée; car elle change avec le cours des années. Le sol y est de nature à s'allumer, dès qu'on le touche avec un charbon ardent, ou toute autre substance combustible. Cette flamme brûle sans discontinuer, à moins qu'on ne veuille l'éteindre à dessein; ce qui peut avoir lieu lorsqu'on l'étouffe avec de la terre jettée pardessus, ou en y versant une suffisante quantité d'eau. La terre à travers laquelle le naphte pénètre est de la classe des argiles, ou proprement une manne grossière; car elle fait une violente effervescence avec les acides, se durcit au feu, & se laisse travailler lorsqu'elle est détrempée avec de l'eau. Elle est rude au toucher, parce qu'il s'y trouve du sable mêlé, mais en moindre proportion avec l'argile. Sa couleur est d'un blanc plus ou moins grisâtre, & tire aussi sur le jaune: elle se pénètre entièrement de la matière de naphte; ce qui se maniféste non-seulement par des morceaux entiers devenus noirs comme du charbon, mais encore plus positivement par la distillation, laquelle fournit une eau d'une odeur extrêmement désagréable, qui, dès qu'on y mêle l'acide vitriolique, donne à connoître aussi-tôt ses propriétés. Lors donc qu'on écorche la superficie de cette terre à 1 ou 2 pouces de profondeur, à quelqu'endroit que ce soit de cet espace de terrein, elle prend feu, comme nous disions, aussi-tôt qu'on la touche avec un tison ou quelqu'autre corps allumé. La flamme est d'un jaune bleuâtre; lorsque l'air est calme, ou que le vent est favorable, elle s'élève à quelques pieds du sol, & ne s'éteint jamais d'elle-même; la fumée qui en sort est très-nuisible, & insupportable à ceux qui sont incommodés de la poitrine. Les places qui brûlent effectivement (& par les raisons que nous déduirons bientôt, il ne manque jamais d'y en avoir), s'étendent tantôt en longueur, tantôt obliquement, quelquefois aussi en cercle; ou bien elles forment des rameaux. Ces places brûlantes sont plus ou moins larges, & la flamme s'en élève avec plus ou moins de tranquillité; quelquefois aussi elle sort avec une telle impétuosité, qu'il semble qu'on l'excite avec des soufflets. Cependant elle ne consume pas la terre; elle l'échauffe seulement, & cela de manière qu'on ne sauroit y tenir la main dans la proximité des places brûlantes. M. Gmelin ayant fait creuser à 2 pieds au-dessous, ne put rien découvrir qui eût l'apparence de pierre-ponce ou pierre calcinée: il trouva seulement qu'à cette profondeur, la marne étoit plus douce au toucher, & n'étoit plus mêlée de sable, comme nous avons vu qu'elle l'étoit par le haut.

Ce feu perpétuel est d'un excellent secours aux Habitans de Baku, pour faire leur chaux. On enlève la superficie d'un petit circuit de ce terrein

graisse du Diable, & ils y viennent en pélerinage pour prier Dieu qu'il daigne continuer à tenir ainsi emprisonné l'ennemi du genre humain. (*Gmelin.*)

brûlant, qu'on détermine à volonté : on y entasse les pierres qu'on destine à être calcinées, & dont presque tout le sol des environs de Baku est composé : on couvre ces pierres avec la terre qu'on vient d'enlever ; & dans l'espace de deux ou trois jours, la chaux est entièrement cuite. Les Habitans du Villagede *Frogann* se rendent là pour y préparer leurs alimens. En général, la flamme de naphte peut être employée aux mêmes usages que tout autre feu.

Le choix que quelques Pélerins Indiens ont fait de ce lieu pour y fixer leur séjour, contribue encore à en augmenter la célébrité. Ce sont des descendans des anciens Guèbres ; le nom de *Dervischis* (*Derviches*) que le commun du Peuple leur donne, ne leur convient pas du tout. Ces Indiens regardent ce feu perpétuel comme une chose extraordinairement sacrée, & comme un signe palpable de la Divinité, qui ne sauroit se manifester aux hommes sous une forme plus pure & plus parfaite que le feu & la lumière ; matière tellement épurée, qu'on ne peut plus la mettre au rang des corps. Les Dévots de cette Nation font des pélerinages vers ce lieu, du fond des Indes leur Patrie, & viennent rendre leurs respectueux hommages à l'Être éternel, d'une manière si touchante, que ceux qui les voient prennent de ces gens-là des idées toutes différentes de celles qu'on se fait communément des Gentils. Ils ont élevé tout autour du lieu du feu perpétuel, de petits Temples construits en pierres, dans lesquels ils ont placé des Autels. Il n'y a pour le présent qu'un seul de ces Temples d'employé. On y a pratiqué près de l'Autel un tuyau de deux pieds de haut, dont il sort une belle flamme bleue, mêlée de rouge, qui ne rend pas la moindre odeur. Ce tuyau se rétrécit par en haut, pour qu'on puisse poser des pots sur son ouverture, de manière qu'il sert en hiver à donner de la chaleur, & tout le long de l'année à cuire des alimens. Aussi-tôt qu'on y présente un brin de paille allumée, la flamme monte par le tuyau ; & lorsqu'on veut l'abattre de nouveau, on se sert d'un morceau de gros linge ou de feutre, qu'on jette pardessus. Les Indiens, lorsqu'ils se trouvent devant ce tuyau ou devant tout autre ; car ils en ont aussi pratiqué dans les demeures souterreines qu'ils se sont construites tout attenant au Temple, observent un profond & religieux silence, qui n'est interrompu que par les soupirs de dévotion qu'ils poussent. Quelquefois ils sont assis, ou bien ils joignent les mains par-dessus la tête (position dans laquelle l'un d'entr'eux, mort il n'y a pas long-temps, a passé vingt années consécutives sans en changer, ne buvant ni ne mangeant que pour l'extrême besoin, & ce que d'autres lui apportoient) : ou bien ils ne tiennent qu'un bras étendu en l'air ; & un de ceux-là, pour s'être assujetti pendant sept ans à conserver cette pénible posture, en a contracté, pour toute récompense, un roidissement total. Aucun objet quelconque n'est capable de les distraire dans leur dévotion, & il est difficile de deviner précisément en quoi elle consiste, à moins que ce ne soit dans ces attitudes gênantes, ou dans l'air sé-

rieux & réfléchi qu'expriment les traits de leur visage, qu'ils placent le plus haut degré de respect qu'ils rendent à l'Etre tout-puissant. Comme les adorateurs du feu sont regardés par les Persans comme les plus abominables de tous les Idolâtres, & qu'ils ont même été entièrement expulsés par *Schach-Abas*, il n'y en a pour le présent qu'un très-petit nombre qui s'arrêtent dans ces quartiers, & qu'on paroît plus disposé à tolérer jusqu'à un certain point. M. Gmelin n'en trouva que trois, lesquels sont entretenus par un autre Indien appellé Schamachie, pour lequel ils prioient; car ils ne font pas toujours ces sortes de pélerinages pour eux-mêmes, mais ils les font aussi quelquefois pour d'autres. Ils vont tout nuds & la tête rasée; il n'y a que les parties naturelles qu'ils couvrent avec un morceau de toile. Leur nourriture se réduit à des racines crues & à des fruits; aussi ressemblent-ils à des squelettes sur lesquels on auroit tendu une peau noirâtre.

Le tuyau sacré des Indiens nous rappelle ce que *Garber* & *Hanvey* ont rapporté (1); savoir, que lorsqu'on enfonce en terre, à une profondeur indéterminée, un tuyau, ne fût-il que de roseau, ou même seulement de papier, pourvu qu'il soit bien recouvert de cette terre vers le bas; si on approche de son extrémité supérieure un charbon allumé, la vapeur de naphte qui sort s'allume incontinent, & continue à brûler comme une chandelle, sans interruption, jusqu'à ce qu'on l'éteigne tout exprès, ou qu'on enlève les tyaux. Ces sortes de tuyaux tiennent lieu de chandelle pendant la nuit, & ne souffrent aucun dommage, moyennant la précaution que nous venons d'indiquer, sans laquelle le tuyau seroit nécessairement consumé par le feu.

Le puits d'où l'on tire le naphte blanc, n'est éloigné du feu perpétuel que d'environ un demi-werst vers le sud-ouest. Avant d'y arriver, l'on passe à côté d'un petit lac de cinquante & quelques toises de long sur vingt de large, & d'environ deux toises de profondeur, qui est la plupart du temps à sec, & ne se remplit de quelque peu d'eau qu'en temps de pluie. C'est à l'ouest de ce lac tout-à-fait en plaine, au pied d'une petite colline, qu'est la source de naphte. C'est proprement un puits de la grandeur de 30 & quelques pieds, & large de deux, au fond duquel le naphte sourcille goutte à goutte hors de la terre, & s'y conserve jusqu'à ce qu'on vienne l'en tirer. M. Gmelin n'y vit qu'une seule source; mais les Habitans lui assurèrent que les choses changeoient de temps en temps; que bientôt une source se perdoit, & qu'aussi-tôt après il en reparoissoit une autre. Le puits est recouvert en pierres enduites dans leurs joints d'un ciment de terre grasse, dans lequel on a gravé le nom de Kan, afin que

(1) Le premier dans *Mullers Samml. Russisch. Gesch*; c'est-à-dire, *Recueil pour servir à l'Histoire de Russie, par M. Muller*, part. I & II, pag. 336; & le second, dans la *Relation de ses Voyages en Russie & en Perse*, tome I, page 281.

personne ne puisse s'emparer du naphte, à moins que celui qui est préposé par le Kan à cet effet ne lève cette espèce de scellé.

Il ne faut pas s'imaginer que le naphte blanc ait reçu cette dénomination parce qu'il a cette couleur : on ne la lui a donnée que parce qu'il est transparent & jaune, & qu'il se distingue par-là du naphte noir; sa flamme est plus subtile & plus pure, & la vapeur qui s'en élève n'est pas à beaucoup près aussi désagréable que celle de l'autre; mais il brûle aussi beaucoup plus vîte, & il s'enflamme même avant le contact du feu bien plutôt que le naphte noir. Le batmann, évalué à huit livres pesant de naphte blanc, se vend 1 abas & demi ou 30 copecks; & c'est le Kan de Baku qui jouit de ce revenu, sous le bon plaisir du Feth Ali Kan.

Ce n'est que lorsqu'on fait passer ce naphte par l'alambic, qu'il prend une couleur blanche; & si l'on réitère l'opération à une ou deux reprises, il se concentre au plus haut point, & on le prend en Perse comme un résolutif des plus pénétrans dans les rhumatismes & dans les paralysies; de sorte que les Mahométans, ainsi que les Arméniens en font généralement usage, & le mettent au nombre de leurs remèdes domestiques le plus en vogue.

Ce n'est pas seulement dans la presqu'Isle d'*Apscheron*, décrite par Kœmpfer, qu'on trouve du naphte : on en tire encore d'autres endroits de cette contrée, comme dans la presqu'Isle que les Persans appellent *Bael*, & le commun des Russes *Schachow-Rinok*, ou Marche du Schach, où l'on a découvert dans ces derniers temps plusieurs puits de ce bitume liquide. M. Gmelin en a compté plus de soixante dix, qui sont pareillement de figure cylindrique, profonds de douze toises, & placés sans ordre les uns parmi les autres. L'un d'entr'eux, qui surpasse les autres en capacité, tient lieu de réservoir, dans lequel on va verser le naphte de toutes les autres sources qu'on a soin de sceller : mais ce naphte-là n'est pas d'aussi bonne qualité que celui d'Apscheron, parce qu'il est considérablement atténué par l'eau de la mer, & brûle par conséquent moins bien; aussi ne le transporte-t-on qu'à Sallian, tandis que toute la Perse se fournit de l'autre.

Le naphte noir est le seul dont on fasse usage pour brûler; aussi s'en fait-il un grand trafic. Le batmann de 15 livres se paye 5 copecks, & c'est encore là un des revenus du Kan, ainsi que le sel, qui se vend 7 copecks & demi le poude. Tout le naphte blanc, ainsi que le noir, se conserve & se transporte dans des sacs de cuir; il perd trop de son poids dans des vaisseaux de bois. Ceux de terre valent mieux; mais les plus convenables de tous sont ceux de verre. Le revenu annuel que le Kan de Baku retire de ce produit territorial, a été évalué par des Arméniens très-au fait, à 40,000 roubles. Il y a peu de chose à dire sur l'origine de ce bitume, vu qu'il découle des Monts-Caucase, dont l'histoire naturelle est encore très-inconnue. Quantité de superflu de cette huile coule dans la

mer, qui en contracte une amertume très-sensible, & produit ce sel connu en Russie sous le nom de *sel amer d'Astracan*.

DISSERTATION BOTANIQUE

Sur le Fucus Helminthochorton, *ou Vermifuge de Corse, improprement appellé Mousse, Coralline, &c., contenant des recherches sur quelques Plantes Cryptogames; par* M. DE LA TOURRETTE.

LA célébrité que ce puissant helmintique a méritée (1), son usage devenu très fréquent, son efficacité reconnue, même dans plusieurs fièvres vermineuses, doivent engager les Naturalistes à fixer, d'une manière non équivoque, les caractères extérieurs qui le distinguent, afin de rassurer ceux qui l'emploient, de diriger ceux qui le recueillent, & de prévenir les supercheries des Marchands qui le débitent.

En l'année 1776, à l'époque à-peu-près où ce spécifique fut, pour la première fois, apporté en France, je le présentai à l'Académie de Lyon, & j'invitai à l'éprouver, d'après le récit d'un homme très-éclairé, qui, nouvellement arrivé de Corse, m'en avoit donné une certaine quantité (2).

---

(1) On l'emploie communément dans la Ville de Lyon depuis cinq années, & toujours avec le plus grand succès, contre les vers LOMBRICS; mais les deux espèces de TÆNIA, le ver solitaire & le cucurbitain lui résistent, il ne paroît même avoir aucune action contre les ASCARIDES. *Voyez les Observations sur les Maladies régnantes à Lyon, par MM. Viret & Petetin, Docteurs-Médecins, année 1779, Feuille 20.*

(2) Il me remit en même temps deux autres productions végétales, qui peuvent devenir utiles à la France; l'une est le Lichen, connu de nos Teinturiers sous le nom d'ORSEILLE, *lichen roccella*. Linn. Ils n'emploient que celle qu'on tire des Isles Canaries. Les Juifs de Livourne se procurent à meilleur compte l'orseille que fournissent les rochers de la Corse. On en doit la connoissance à Micheli, célèbre Botaniste du Grand-Duc, qui le premier, au commencement de ce siècle, la découvrit près de là, dans les Isles de la Toscane. Il ne faut pas la confondre avec une fausse orseille qu'on trouve en France, le *lichen parellus*, *Linn.*, la PARELLE ou *orseille d'Auvergne* qui se recueille aussi sur les rochers de plusieurs montagnes du Lyonnois & du Beaujolois, sous la forme d'une croûte grisâtre, parsemée de petites écuelles blanches. La véritable orseille a la forme d'un petit arbrisseau, & donne une couleur rouge très-supérieure à celle que fournit la parelle.

Avec la troisième production apportée de Corse, on obtient une teinture brune, qui, amalgamée, produit une sorte de *ventre de biche* assez agréable: c'est une poussière brune, appellée *terra-truffa*, *terre-truffe*, dans laquelle on trouve quelques fragmens noirâtres, secs, de nature fongueuse. Elle provient d'une espèce de truffe qui se

J'exposai dès lors les raisons qui me le faisoient considérer comme appartenant au Règne Végétal & au genre des FUCUS (1). Néanmoins il s'est élevé des doutes à cet égard ; & les Auteurs qui depuis en ont parlé, ont adopté diverses opinions qu'il importe d'examiner.

Il convient d'abord d'assigner un nom déterminé, parce que la science des noms, en Histoire Naturelle, fait éviter les erreurs de fait, en rappellant à l'homme instruit les caractères distinctifs consignés dans d'exactes descriptions.

Le vermifuge de Corse se trouve dans cette Isle (2), particulièrement au-delà des Monts. Il adhère aux Rochers baignés par les eaux de la mer, quelquefois aux pierres & aux coquillages jettés sur le rivage. Les Habitans du Pays le nomment indifféremment *erba Greca*, *muschio di rocca di marre*, *limitho* ou *lemithochortone*, & *corallina di Corsica*. De-là sont venues les diverses dénominations qu'on lui donne en France; mais les unes & les autres sont également défectueuses.

Erba Greca, *herbe Grecque*, est un nom local, qui paroît devoir son origine à ce que la vertu de cette production a été publiée dans la Corse, depuis plusieurs siècles, par des Grecs qui habitoient la Ville d'Ajazzo. Il est évidemment trop vague, puisqu'il pourroit convenir à toute autre plante.

Celui de *muschio di rocca di mare*, *mousse de roche de mer*, est encore moins convenable. Les mousses constituent une famille de plantes, ordinairement terrestres, verdâtres, douées d'organes visibles, & d'une ma-

---

trouve sous terre dans l'Isle de *Monte-Christo* & dans la Corse. Les gens du Pays font cuire cette truffe & la mangent avant son entière maturité. En mûrissant, la pulpe se dessèche & tombe en poussière; ce qui montre que cette production est du genre des *lycoperdon* de Linnée. Cependant, comme dans l'épaisseur des fragmens de l'écorce on voit évidemment de petites vessies sphériques, dans lesquelles la poudre brune est contenue, cette espèce paroît devoir être rangée dans la série particulière que Micheli indique sous le nom de *lichen-agaricus*, tab. 54 & 55, dont M. Adanson a fait le genre de *valsa*, & qu'Haller a déterminée sous celui de *sphæria*. particulièrement illustré & développé par M. Weigel. (*Voyez ses Observ. Botan.*, *p.* 41, *f.* 1, 2).

(1) MM. de Réaumur & Adanson ont consacré ce nom, & l'on s'en servira dans le cours de cette Dissertation, quoiqu'on eût pu employer, avec quelques Auteurs modernes, le nom de VARECH, dont la terminaison est plus françoise; mais celui-ci ne paroît pas devoir indiquer le genre en usage pour désigner une espèce très-connue, qui sert d'engrais, & dont on fait de la soude en Normandie. C'est le *fucus vesiculosus*, L., nommé par G. Bauhin & par Tournefort *fucus marinus vesiculas habens; seu quercus marina. Lobel*, ic., tom. II, 255. Il est encore mieux représenté dans la planche de Réaumur, *Mém. Acad. S.*, *ann.* 1711, *pl.* 10.

(2) Je suis fort éloigné de penser que l'Isle de Corse soit le seul pays où il se rencontre; il est à présumer que les Isles de la Toscane en produisent: je crois même, sans pouvoir l'assurer, en avoir vu près du port de Livourne, & sur les côtes des environs de Naples.

nière de se propager qui leur sont propres, & qu'on n'apperçoit point ici (1).

La Gazette de Santé (2), en publiant ce spécifique, fit remarquer que le nom de *lemito* ou *limithochortone*, étoit un nom barbare, corrompu, qui venoit vraisemblablement de *helminthochorton*, mot composé, dérivé de deux mots grecs, ἕλμινς & χόρτος lesquels signifient *ver* & *herbe*.

Il a paru depuis lors, dans un Recueil de Dissertations Médicales (3), une Thèse intéressante, soutenue en 1780 par M. Schwendimann, sur la nature & l'usage du vermifuge de Corse, avec son analyse. L'Auteur adopte l'observation de la Gazette de Santé (4), sans la citer. Il emploie le mot *helminthochorton*, qui paroît en effet devoir être consacré, parce qu'il est en soi très-expressif, & qu'il rappelle le nom vulgaire en le rectifiant. Ainsi, quel que soit le vrai genre de cette production naturelle, le nom d'helminthochorton doit servir à la spécifier, & devient pour elle ce que les Botanistes appellent le *nom trivial*, surnom qu'ils ajoutent à celui du genre pour désigner l'espèce avec précision.

Quant à la dénomination de *coralline*, elle est ici dans le cas d'être absolument rejettée; elle donne une fausse idée de la chose. Les Anciens confondoient une infinité de corps essentiellement différens, sous les noms vagues de *plantes marines*, *mousses marines* & *corallines*. Ces dernières sont ainsi appellées à raison de ce que leurs ramifications imitent celles du *corail*. Les observations des Modernes les font aujourd'hui placer, non-seulement dans des genres, mais souvent dans des règnes distincts.

En annonçant l'helminthochorton, les Auteurs de la Gazette de Santé, si estimables d'ailleurs, ne paroissent pas s'être suffisamment occupés de ces distinctions, sans lesquelles néanmoins on retombe dans l'ancien chaos, & l'on s'expose à de funestes confusions. Ils rangent l'helminthochorton à la suite de deux vraies corallines, qui ont aussi quelques vertus anthelmintiques, & le désignent par le même nom. Cette méprise a induit en erreur plusieurs Auteurs, qui depuis lors ont parlé de ce vermifuge.

La substance des corallines craque sous la dent, parce qu'elle est en partie pierreuse, calcaire. Elle paroît, comme les coraux, avoir été produite par des polypes, dont elle devient l'habitation. Les corallines appartiennent donc au règne animal, tandis que l'helminthochorton, ainsi qu'on le verra, est une véritable plante.

(1) *Voyez* Dillenii *Historia muscorum*, & *Nat. Jos.* de Necker *Physiologia muscorum*.

(2) Année 1777, 30 Janvier, n°. 5, p. 19, aux notes.

(3) *Delectus Dissertationum Medicarum Argentoratensium*, *collec. à Phil. Lud. Wittwer*, *Med. Norimbergæ*, 1781.

(4) *Ibid*, pag. 252.

Le

Le moindre examen suffit pour le distinguer essentiellement à l'extérieur des deux corallines anthelmintiques, la *coralline officinale* ou *blanche* & la *coralline rouge* (1); elles paroissent évidemment composées d'articulations, dont on ne trouve en lui aucune trace. Ces articulations sont autant de petits corps minces, crétacés, pierreux, unis par une fine membrane à laquelle ils adhèrent.

Pour reconnoître ces corallines, il suffit de jeter les yeux sur les planches gravées qu'on trouve dans les Auteurs. La Gazette de Santé a donné une très-bonne figure de la coralline officinale blanche (2); les articulations y sont exprimées. Celle de M. Ellis (3) est encore plus nette, mieux prononcée. On en voit d'autres suffisantes dans Barrelier (4) & Morison (5), & de très-inférieures dans la plupart des anciens Botanistes, notamment Lobel, Tabernæmontanus, Dodoens, Dalechamp, Parkinson, Jean Bauhin, &c. Sa couleur est ordinairement blanche, quelquefois teinte en verd, en gris ou rougeâtre; mais elle redevient blanche lorsqu'elle a resté sur le rivage exposée à l'action du soleil.

La coralline rouge, moins connue, est cependant presque aussi commune dans nos mers: ses articulations sont plus fines, plus serrées, absolument cylindriques; sa couleur tend constamment du blanc au rouge. On peut consulter sur celle-ci Ellis, Tab. 24, litt. E; la planche de Barrelier, 1276, n°. 2; Plukenet (*Phitographia*), Tab. 168, f. 3; & vraisemblablement aussi Chabrée (*Sciagraphia*), pag. 578. Il paroît l'indiquer sous le nom de *corallina sive muscus marinus tenui capillo*. Peut-être a-t-il voulu exprimer la coralline officinale; mais sa figure, un peu confuse, représente encore mieux la rouge. Il assure qu'*elle expulse les vers du corps humain dans le jour, en la faisant prendre dans du vin, du lait ou de la caffé*.

Au reste, lorsque je considère les corallines comme faisant partie du règne animal, j'embrasse l'opinion de Linné, fondée sur les observations de M. Ellis, sur l'analogie de ces corps avec les autres polypiers, sur la nature calcaire de leur substance, & sur une observation plus ancienne du Comte Marsigli (6), qui, cherchant à découvrir leur manière de fleurir, pour établir qu'elles faisoient partie du règne végétal, reconnut cependant dans elles un sel volatil & une huile animale.

Je n'ignore pas que le savant Bernard de Jussieu, dans ses Recherches

---

(1) *Corallina officinalis & corallina rubens. Linn. Syst. nat. anim. pag.* 1304. *Holmiæ*, 1767.
(2) *Loco citato*, n°. 5, *a.* & *b.*
(3) Histoire des Corallines, tab. 24, fig. 1.
(4) *Barrelieri, Plantarum Icones*, 1276, n°. 1.
(5) *Historia Plantarum Oxon.* sect. 15, t. 9.
(6) Histoire physique de la Mer.

ſur les polypiers (1), dit n'avoir pas apperçu l'animal de la coralline, & qu'en conſéquence un Naturaliſte appellé à réparer la perte des Linné & des Juſſieu (M. Pallas) a élevé des doutes ſur l'animalité de ce corps, dans ſon Traité des Zoophites (2). Lorſque de pareils Obſervateurs ne s'accordent pas, il eſt prudent de ſuſpendre ſon jugement, d'attendre de nouvelles lumières, ou d'adopter le ſentiment du célèbre M. Bonnet (3), appuyé des nouvelles obſervations de M. Necker (4); ſentiment qui conſiſte à ne conſidérer les trois Règnes que comme une méthode factice imaginée pour ſoulager notre mémoire, en mettant de l'ordre dans nos études, & à ne reconnoître effectivement dans l'univerſalité de la Nature qu'une continuité d'êtres enchaînés les uns aux autres par des rapports eſſentiels.

Remarquons toutefois que M. Pallas lui-même place dans ſon Ouvrage les corallines à la ſuite des zoophites. Mais à ſuppoſer qu'elles fuſſent reconnues, ſans aucun doute, pour de ſimples végétaux, il faudroit encore ſe bien garder de leur aſſocier l'helminthochorton. Suivant les propres documens de M. Pallas, l'organiſation & la ſubſtance des unes ſont trop différentes de celles qu'on voit dans l'autre, pour pouvoir en aucun cas les confondre ſous un même nom, & ne pas leur aſſigner au moins différens genres.

La ſeule inſpection ſuffit pour s'aſſurer que l'helminthochorton eſt une plante (*voyez planche I, fig. I*), & qu'il n'a de commun avec quelques zoophites que le lieu natal. Il croît ſur les rochers de la Corſe, qui ſont baignés par les eaux de la mer; il y adhère comme de la mouſſe diſtribuée en buiſſons, par petites touffes de la hauteur d'un pouce environ. Sa couleur dominante eſt fauve, paſſant quelquefois au gris, avec une teinte rougeâtre. Lorſqu'il eſt deſſéché tel qu'on le trouve dans le commerce, il eſt caſſant, & répand une forte odeur de marée; mais par la combuſtion, il ne donne aucun principe volatil; il exhale une ſimple odeur végétale, ſemblable à celle d'un fragment d'herbe ou d'un mor-

(1) Mém. Acad Sç., ann. 1742.

(2) *Elenchus zoophitorum* (pag. 418.) *Hagæ-Comitum*, 1766. En dernier lieu, le P. Maratti, Profeſſeur de Botanique à Rome, attaché aux idées de Marſigli & de Tournefort, a rejetté, ſans héſiter, les obſervations des Peyſſonnel, des Réaumur, des Juſſieu, des Ellis, des Pallas, &c., & a prétendu faire rentrer dans le Règne végétal, non-ſeulement les corallines, mais généralement tous les zoophites, les lithophites, les coraux, les ſertulaires & même les polypes de M. Tremblei, malgré leur mouvement ſpontané. La Science, ainſi que la mode, eſt-elle donc condamnée à ne parcourir qu'un cercle, & à revenir ſans ceſſe au point d'où elle eſt partie? *Voyez J. Fr. Marani, de plantis zoophitis & lithophitis. Romæ*, 1776.

(3) *Voyez* la Contemplation de la Nature, part. 10, & la Palingénéſie, tome 1.

(4) *Phyſiologia muſcorum, concluſio, p. 309, & ſeq.*

ceau de bois, qui, après avoir long-temps trempés dans l'eau de la mer, auroient été desséchés & brûleroient.

Si on le met dans l'eau, bientôt il se dilate en tout sens, & toutes ses parties se développent (fig. 2.) Examiné dans cet état, on reconnoît facilement que c'est une plante, non pas du nombre de celles qui sont ligneuses ou herbacées, mais de celles qui sont cartilagineuses, telles que les *ulva*, les *fucus* & plusieurs *lichens*: avec de bons yeux ou une simple loupe, on discerne alors sans peine son organisation; elle est assez simple, mais cependant beaucoup moins qu'on ne l'imagine à la première vue.

En général, la plante est composée de petites tiges cartilagineuses ou filets pleins, à peu-près cylindriques & subulés, c'est à-dire, terminés en pointe, comme une alène (*fig* 1, 2 & 10, *lett. b.*) Leur adhérence au rocher ou à d'autres corps durs, existe sans empatement & sans racines (*fig.* 1, 5 & 8, *lett. a*).

Il convient de remarquer que tous les filets ne naissent pas immédiatement du rocher. Très-souvent vers la base de la plante on voit de plus grosses tiges (*fig.* 4 & 6, *lett. d.*), couchées, presque horizontales, noueuses, striées, irrégulières, d'où partent les fibres cylindriques. Ces tiges horizontales ressemblent en petit à certaines racines de joncs & de roseaux, traçant sous la terre, & donnant naissance aux tuyaux des tiges qui sortent & s'élèvent en l'air. On en voit d'à-peu-près semblables à quelque fucus, comme au *fucus fastigiatus*, Lin., très-bien exprimées dans la planche d'Oeder (1).

Les fibres ou petites tiges ne sont pas toujours simples; plusieurs jettent dans leur prolongation des rameaux latéraux (*fig.* 2 & 6, *lett. i*), ordinairement dichotomes ou fourchus (*fig.* 6 & 7, *lett. e*); très-souvent elles se terminent en deux, trois ou quatre filets subulés, ainsi que les branches latérales (*fig.* 5, 6, *lett. f.*) Au point où commence la *fourchure* des filets, & à l'insertion des rameaux, on voit presque toujours un petit nœud de couleur rembrunie (*fig.* 5, 6, 7, 8 & 9, *lett. g*), d'où s'élancent les filets supérieurs, qui, partant d'un même point, lorsqu'ils sont multipliés, imitent en quelque sorte les rayons de certaines ombellifères, ou les verticilles des rubiacées. Ces verticilles ne se voient guères qu'aux extrémités; cependant ils se répètent quelquefois le long de la tige (*fig.* 3, *lett. h.*)

Telle est l'organisation extérieure de l'helminthochorton, qui, dans l'intérieur, ne laisse voir qu'une substance cartilagineuse homogène. La Gazette de Santé, & les Auteurs qui l'ont décrit, n'ont fait aucune mention des diverses ramifications qu'on vient d'indiquer; néanmoins elles

(1) *Flora Danica*, t. 393.

doivent concourir à le distinguer de plusieurs autres plantes congénères.

D'ailleurs, l'observation la plus scrupuleuse, aidée de la plus forte loupe, ne fait découvrir dans les tiges, ni dans les rameaux, aucune apparence de fleurs ou de semences, ni rien qui puisse en faire supposer l'existence. On sait que les Botanistes n'attachent pas au mot *fleur* le même sens que le vulgaire. Faisant abstraction des couleurs, des odeurs, des formes mêmes, ils nomment ainsi toutes parties de la plante destinées à devenir le lieu & l'agent de la fécondation, considérant la fleur comme le *lit conjugal* où se produit la génération & se prépare la reproduction de l'être.

Or, l'helminthochorton n'en présente aucun indice, sous quelque aspect que ce soit. On voit à la vérité assez fréquemment adhérer aux tiges ou aux fausses racines, de petits corps solides, ordinairement blanchâtres & crétacés, affectant diverses formes irrégulières (*fig.* 3, *lett. c.c.c.*); mais ils paroissent évidemment étrangers à la plante. Ce sont des fragmens de tuf, des rudimens de coraux, de madrépores, de coquillages, tels qu'on en trouve sur la plupart des corps baignés par les eaux de la mer.

De ces observations, & de la description précédente, il suit que l'helminthochorton doit être considéré comme plante *cryptogame*, c'est-à-dire, faisant partie de la classe des végétaux, qui sont dépourvus d'étamines, de pistils, de pétales & de tous les organes qui, dans les plantes ordinaires, concourent à la reproduction; en un mot dont la génération & la fructification sont cachées, inconnues ou peu déterminées; sortes d'êtres à peine intérieurement organisés, & qui paroissent former le premier, ou, si l'on veut, le dernier chaînon de la chaîne végétale.

D'accord avec le Chevalier Linnée, la plupart des Botanistes modernes divisent les cryptogames en quatre grandes familles naturelles, qui sont les *mousses*, les *fougères*, les *champignons* & les *algues* (1). Chaque famille se subdivise ensuite en genres, distingués par des caractères plus ou moins sensibles; car dans cette obscure série des végétaux, la Nature paroît se jouer de l'observateur, & ne soulever à ses yeux un coin du voile dont elle s'enveloppe, que pour le livrer bientôt à des ténèbres plus profondes.

L'helminthochorton appartient évidemment à la famille des algues, en observant que ce mot ne se prend point ici dans le sens vague des Historiens & des Voyageurs, qui confondent sous cette dénomination un grand nombre de genres différens, en particulier le foin de mer, *zostera*

(1) Le savant M. Adanson a proposé quelques changemens & des sous-divisions, fondées sur des observations très-lumineuses; mais on suit ici la division de Linné, comme plus simple & plus en usage.

marina. L., plante complette, anciennement nommée par les Botanistes mêmes (1) *alga Vitriariorum*, *algue des Verriers*, parce que ses feuilles, qui ne pourrissent point, servent à emballer les bouteilles. Leur incorruptibilité & l'élasticité qu'elles acquièrent lorsqu'on les amoncèle, les ont fait entrer utilement dans la composition des digues de la *nort-Hollande*; & les fibrilles de la plante, brisées, entrelacées, roulées par les vagues de la mer, forment ces espèces d'égagropiles, nommées *pelotes de mer*, si communes sur les côtes de la méditerranée. Mais le nom d'algue ne convient aucunement à cette plante, puisqu'elle est pourvue d'étamines & de pistils, quoique M. Klein, dans la belle planche qu'il en a donnée (2), ait omis de les exprimer.

Si donc l'on considère les algues, suivant l'acception des Botanistes modernes, comme une des quatre familles de plantes cryptogames, on les distinguera d'abord des champignons, dont la forme, la substance & la manière de se reproduire, n'ont aucun rapport avec elles, & diffèrent tellement de celles de tous les végétaux, que de nos jours ils ont été réputés des productions animales (3). On observera néanmoins que les algues s'éloignent aussi des plantes complettes, encore plus que les fougères &

(1) G. B. P. & Tournefort.

(2) *Jac. Theod. Klein*, *Differt. Epistolaris de pilis marinis. Gedani*, 1775.

(3) Au rapport de M. Weis (*Plant. Cryptog. Goting.*, p. 2 & *seq.*) M. Büttner, Professeur dans l'Université de Gottingue, observa en 1756, que divers champignons renfermés dans une boîte à l'ombre, répandirent en pourrissant beaucoup de poussière blanche; que cette poussière, examinée au microscope, fut reconnue pour être un amas de petits œufs, pleins d'une matière liquide, & qui faisoient du bruit, lorsqu'on les écrasoit; qu'au bout de quelque temps, ces petits œufs se convertirent en espèces de chrysalides, d'où sortirent autant de mouches différentes qu'il y avoit eu de différens champignons dans la boîte. M. Von-Linné, en 1767, annonça (*Differt. mundum invisibilem breviter delineatura*) que la poussière farineuse que produisoient les lycoperdons, les agarics & autres champignons, celle même du mucor, étoient bien la vraie semence de ces plantes; mais que si l'on mettoit ces semences dans l'eau tiède pendant quelques jours, il en sortoit de petits vers visibles au microscope, qui bientôt formoient un petit tissu, dans lequel ils restoient immobiles, & d'où sortoient ensuite des champignons de la même espèce que ceux qui les avoient produits. En 1768, M. Wilk publia en Angleterre une autre expérience sur la poussière des champignons. Ayant enlevé la pellicule inférieure de l'agaric des prés qui se mange, il la mit dans de l'eau, qui se teignit en rouge. Une goutte de cette eau, observée au microscope, parut contenir une grande quantité de semences de champignons ou globules rougeâtres, qui avoient un point noir. Trois jours après, ces globules prirent un mouvement spontané très-prompt, & M. Vilk crut remarquer que plusieurs de ces animalcules s'étant agrégés & réunis, poussoient des espèces de radicules; d'où il conclut qu'il y a beaucoup de rapports entre les champignons & les zoophites. Cette observation paroît confirmer celle du Chevalier Linné; mais celle de M. Büttner n'a certainement aucune analogie avec les deux autres.

les mousses. Celles ci sont pourvues de quelques espèces de feuilles, & possèdent, chacune à leur manière, une fructification qui leur est propre; fructification quelquefois peu sensible, mais toujours plus caractérisée que celle des algues.

La substance des algues est ordinairement cartilagineuse, membraneuse, filamenteuse, lanugineuse ou même pulvérulente. En général, elles croissent sans avoir besoin de terre, & plusieurs sont aquatiques. Le plus souvent parasites, elles s'attachent à d'autres plantes ou à des corps étrangers, prenant leur nourriture par les pores absorbans de leurs surfaces; & non par leurs racines, qui ne sont que de simples griffes, par lesquelles elles adhèrent.

La plupart sont vivaces, se dessèchent facilement à l'air, reviennent à la vie lorsqu'elles sont exposées à l'humidité, & ne paroissent avoir de vigueur que dans l'eau, dans les lieux humides & les saisons pluvieuses.

Leur forme varie à l'infini; les unes rampent, les autres s'élèvent; elles s'éloignent quelquefois absolument de l'idée qu'on a d'une plante; elles s'en rapprochent d'autres fois par des espèces de tiges & de rameaux, variés, applatis, branchus ou même réticulés.

Dépourvues d'étamines & de pétales, leur caractère distinctif consiste dans une fructification obscure, rarement supportée par un pédicule (1), placée ordinairement à la surface de la plante (2), ou même contenue dans son épaisseur (3). Les parties de cette fructification ne sont autre chose que de simples réceptacles de poussières fécondantes & de semences, ou de corps qu'on juge tels. Micheli (4), Dillen (5) & Linné (6) ont considéré les réceptacles de poussières comme les fleurs mâles, & les réceptacles de semences comme les fleurs femelles : mais il faut remarquer que très-souvent ces caractères manquent entièrement ou sont invisibles; de manière qu'il faut y suppléer par l'analogie, l'examen comparé & la progression des autres rapports. C'est ce qui arrive à l'helminthochorton, qui, comme on l'a dit, ne présente à l'observateur attentif aucun indice d'organisation génitale.

Mais il est évidemment doué des caractères généraux qui constituent les algues, suivant les principes établis. En effet, c'est une production végétale, cartilagineuse, à peine intérieurement organisée, dénuée de vraies racines, adhérant simplement à des corps durs (*fig.* 1, *lett. a.*), pom-

---

(1) Dans quelques *Jungermania*, *marchantia anthoceros*.
(2) Dans les *lichens*, *byssus*, *conferves*, *blusia*, *riccia*, *targionia*, *tremella*.
(3) Dans les *fucus*, les *ulva*.
(4) *Nova genera Plantarum*.
(5) *Historia muscorum*.
(6) *Genera Plantarum*.

pant, par les pores de sa surface, la nourriture dont elle est environnée dans la mer, composée de filamens ramifiés & cartilagineux, qui se dessèchent à l'air (*fig.* 1), s'y contractent & se développent de nouveau dans l'eau (*fig.* 2.) Elle est donc de la famille des algues ; mais comme cette famille se subdivise en plusieurs genres, il s'agit de reconnoître celui auquel elle se rapporte.

Observons d'abord que le plus léger examen sépare totalement l'helminthochorton des six premiers genres établis par Linné. On ne sauroit non plus le confondre avec les *chara*, quoique ce soient aussi des plantes aquatiques. Ce genre, anciennement placé dans la cryptogamie parmi les algues, a été reconnu depuis par plusieurs Botanistes, entr'autres MM. Adanson (1), Schreber (2) & Linné (3), pour être composé de plantes complettes, pourvues d'une anthère, d'un calice, d'un stigmate, d'un germe : mais d'autres Observateurs (4) ont nié l'usage de ces parties, & ont refusé cet honneur au *chara*. M. Scopoli se contente de l'appeller *pseudocryptogame* (5).

Quoi qu'il en soit de leur usage & de leur destination, ces caractères sont sensibles & constans, ce qui suffit pour distinguer l'helminthochorton, qui certainement ne les possède pas.

Il a encore moins de rapports avec les *tremella*, dont la consistance est gélatineuse, & les *ulva*, qui sont des membranes applaties. Tout considéré, on ne peut guères lui soupçonner d'analogie qu'avec les *byssus*, les *lychens*, les *conferves* ou les *fucus*, genres de plantes où l'on trouve des espèces fibreuses ou rameuses comme lui.

La consistance des *byssus*, molle, lanugineuse, ou se présentant comme un simple duvet, n'est point celle de l'helminthochorton ; quelques *lichens* le rappellent par leurs divisions filamenteuses ou même ramifiées, tels que les *usnées* & les *coralloïdes* de Dillen ; mais, indépendamment de leur fructification en écusson, le plus souvent apparente, leur substance crustacée, farinacée à l'extérieur, les en distingue suffisamment, & l'on ne connoît aucun lichen aquatique, marin.

Restent les conferves & les fucus, deux genres dont toutes les espèces sont constamment aquatiques, & dans le dernier toujours maritimes. J'avoue qu'à mes yeux tout annonce une parfaite analogie entre notre plante & les fucus ; & je n'eusse pas mis la chose en doute, si l'estimable Auteur

(1) *Familles des Pl.*, t. XI, p. 472, hermaphrodite, parmi les *arum*.
(2) *Flora Lypsica*, n°. 1009.
(3) *Lin. Mantissa*, p. 23, & *Genera pl. ed. nova*, n°. 1171, parmi les plantes monoïques.
(4) *Haller*, *Hist. Stirp. Helv.*, tom. III, p. 3 ; & *Weis*, *Plant. crypt. Gotting.*, p. 32.
(5) *Flora Carniolica*, ed. sec., p. 400.

de la Thèse dont j'ai parlé ci-dessus, M. Schwendimann, ne se fût décidé en faveur des conserves.

Je conviens qu'il est très-difficile d'assigner les vraies limites de ces deux genres; qu'on passe de l'un à l'autre par des nuances presqu'insensibles; qu'ils présentent plusieurs attributs communs, & que leurs espèces semblent quelquefois se rapprocher d'autant plus, que les caractères tirés de la fructification, qui seroient les plus certains, sont très-obscurs, & nuls dans un grand nombre d'individus, comme dans le cas présent. Mais la Science n'est pas pour cela en défaut; elle a recours alors au concours des autres circonstances, principalement à cette *habitude* générale de la plante, qui est à-peu près dans les végétaux ce que chez les animaux, parmi les hommes sur-tout, on nomme *port & physionomie*; cette *facies propria*, qui sert à découvrir, sous le masque, celui dont on n'entend pas la voix; qui fait reconnoître quelqu'un qu'on n'a jamais vu, pour frère d'une personne dont les traits sont néanmoins différens. Je conviens que cette manière de discerner & de classer les plantes, est assez vague & peut-être fautive pour les commençans; mais elle dirige, avec une sorte de certitude, le Naturaliste plus instruit, comme l'Algèbre conduit le Géomètre sans l'éclairer.

Je conserve dans mon Herbier plusieurs espèces de conserves, & un très-grand nombre de fucus desséchés. J'ai comparé scrupuleusement les unes & les autres, espèce par espèce, à l'helminthochorton & à ses variétés. Il suit de cette comparaison qu'on ne peut se refuser à lui trouver les rapports les plus directs avec certains fucus, & presque aucun avec les conserves, dont il n'a ni l'*allure*, ni le port.

Mais voyons, par l'examen des signes détaillés qui distinguent les deux genres, s'ils ne présentent pas aussi quelques caractères secondaires sur lesquels on puisse appuyer une décision plus satisfaisante.

Examinons d'abord les conserves (1); c'est un genre de plantes aquatiques, adhérentes aux corps durs, ou sans adhésion. (Les nappes verdâtres & filamenteuses, qui surnagent sur les eaux stagnantes, sont de ce nombre). Ces plantes paroissent stériles, destituées de fleurs, & de tout ce qui en tient lieu dans les mousses & les lichens. Cependant, quelques Modernes ont cru reconnoître des semences microscopiques dans des capsules ou points gélatineux, dispersés dans toute leur substance.

Cette substance est muqueuse, gélatineuse, soyeuse ou spongieuse; leur forme est rameuse ou simple. Ce sont des filamens uniformes, souples, alongés, quelquefois de plusieurs aunes de long, & terminés en cheveux, *capillamenta tenuia*, comme le veut Dillen (2), ce grand & profond

(1) *Plinii conferva, appellata à ferruminando, &c. Lobel Stirp. obs.* 654.
(2) *Historia muscorum*, pag. 11.

Scrutateur

Scrutateur des petits détails végétaux. Il faut ajouter que leurs filamens sont creux, tubulés, comme autant de petits canaux (1), & ces tuyaux sont souvent divisés dans leur longueur en petites articulations, ainsi que le lombric par ses anneaux (2); mais cette division n'est qu'extérieure, & due au resserrement occasionné par des bulles d'air, interposées de distance en distance dans les petits tubes pénétrés d'eau. Ce resserrement persiste au dehors, après la dessiccation, sans qu'il y ait aucune division réelle ou valvule dans l'intérieur du tube (3).

On voit que, parmi tous ces caractères, quelques-uns en très-petit nombre pourroient peut-être se rapporter à l'helminthochorton, ainsi qu'à certains fucus; mais ceux qui sont le plus apparens les en distinguent très-certainement.

Passons aux fucus. Les parties de leur fructification consistent, suivant quelques Botanistes, dans certaines vésicules, qui sont disposées dans leur épaisseur. D'autres considérant ces vessies comme simplement destinées à faire surnager la plante, n'admettent que les tubercules granifères qu'on y rencontre aussi (4).

Mais ces questions, très-délicates, ne sont ici d'aucune importance; puisque l'helminthochorton ne présente aucune apparence de fructification quelconque; & remarquons que ces parties paroissent manquer également dans un grand nombre de fucus, tels que les espèces, qui sont nommées par Linné, *crispus*, *cristatus*, *dentatus*, *rubens*, *plumosus*, *&c.* (5).

D'où il suit que l'Auteur de la Thèse rejette à tort de ce genre l'helminthochorton, par l'unique raison qu'il est, dit-il, dépourvu des vésicules & des grains dont il s'agit (6). S'ils manquent dans d'autres espèces de fucus, ne peuvent-ils pas être pareillement invisibles dans notre plante, sans que pour cela elle soit d'un genre différent?

Il faut donc recourir aux autres caractères qui constituent les fucus,

(1) *Conferva.... spongia aquarum dulcium verius quàm muscus aut herba; villosæ densitatis atque* FISTULOSA. *Plin. lib.* 27, *ch.* 9.
Fila vacuo canali prædita.
Weis. crypt., *p.* 20.

(2) Toutes les conferves marines sont géniculées ou articulées, si l'on excepte la *littoralis* & l'*æruginosa*. Lin.

(3) *Weis. crypt.*, p. 20.

(4) Voyez dans l'Histoire des Fucus, par M. Sam. Gmelin, l'examen qu'il fait des fleurs mâles & femelles, observées par M. de Réaumur dans quelques fucus. *Histor. Fucorum*, *pag.* 8 *& seq.*

(5) *Linnæi Syst. Nat.*, *edit.* 12.

(6) *Non potest annumerari fucis, cùm granula, nec vesiculæ, nec corpus penicilliforme, in illâ conspiciantur. (Loco citato, pag.* 159.)

& qui servent à les distinguer des autres genres de la famille des algues. Adhérens, comme la plupart, à des corps durs (1), sans racines nutritives, les fucus sont en général disposés en buissons ou arbrisseaux élevés; ils sont composés de tiges simples ou rameuses, souvent applaties, terminées quelquefois par des espèces de feuilles, variant dans leur grandeur depuis 1 pouce jusqu'à 20 pieds (2); leur substance est cartilagineuse, coriace ou gélatineuse, principalement dans les jeunes productions; le plus grand nombre est cartilagineux. M. Gmelin (3) fait de ce caractère une de ses principales divisions, observant que ce sont les fucus les plus simples & en même temps ceux dans qui les organes de la reproduction sont plus cachés.

Tout cela convient parfaitement à l'helminthochorton, qui paroît évidemment faire partie de cette série; il est rameux, sous forme de touffe ou de buisson (*fig.* 1 & 2), & sa substance est cartilagineuse. Les conferves ne présentent ni cette forme, ni cette consistance; elles sont composées de simples membranes, infiniment plus ténues & plus souples. La substance cartilagineuse, dans l'helminthochorton comme dans le fucus, devient sèche & cassante par la dessiccation; elle se renfle dans l'eau, s'y ramollit & s'y développe. Les conferves, plus flexibles en se desséchant, ne deviennent ni dures, ni cassantes. Si quelques-unes paroissent friables, en cet état, on doit uniquement l'attribuer aux grains de terre ou de sable qui adhèrent quelquefois à leurs membranes. La souplesse de ces membranes facilite leur développement dans l'eau; mais elles n'ont pas l'expansibilité du cartilage des fucus. Ce n'est pas leur substance qui enfle dans son épaisseur; le léger renflement qu'elles paroissent éprouver dans l'eau n'est produit que par les bulles d'air qui se dilate alors dans ses petites cavités. Enfin, un des caractères des plus sensibles qui distingue l'helminthochorton des conferves, c'est que les filamens de celles-ci sont fistuleux, tubulés, au lieu que les tiges de l'helminthochorton sont pleines comme celles des fucus.

Si l'on joint à cela l'habitude générale dont j'ai parlé, le port qui dans les conferves se présente comme un amas de tuyaux capillaires, alongés, d'un diamètre à-peu-près égal dans toute leur longueur, surnageans & flottans librement au gré des ondes, à raison de leur souplesse & de leur ténuité & qui, dans l'helminthochorton, offrent l'aspect d'un petit buisson, dont les tiges courtes & rigides sont souvent noueuses par le bas (*fig.* 4 & 6, *lett. d*), à la manière de plusieurs fucus, notamment du *fastigiatus*, gravé dans la *Flore Danoise* (4), il me paroît que l'analogie est très-suffisante, si elle ne passe pas pour complette.

(1) *Attacate adulti corpi, come una cera liquefatta sopra una pietra. Boccon. Mus.* p. 168.
(2) *Samuel Gmelin, Histor. Fucorum*, pag. 7.
(3) *Ibid.*
(4) *Flora Danica*, tab. 393.

Parmi les fucus décrits par le Chevalier von-Linné & par M. S. Gmelin, l'helminthochorton paroît se rapprocher des espèces que j'ai citées ci-dessus, & plus particulièrement du fucus *aculeatus* de Linné, sur-tout de la variété indiquée dans ses *mantissa* (1), sous le nom de B. *muscoïdes*, qui est le fucus *muscoïdes* de Gmelin, table 12 (*Barrelier. ic.* 1123, n°. 1.). La masse totale ne diffère, au premier aspect, que par sa petitesse, n'ayant que douze ou quinze lignes, tandis que le *muscoïdes* a plusieurs pouces, dans les individus que j'ai cueillis aux environs de Livourne, & dans ceux qu'on trouve aussi près du port de Marseille, où l'espèce paroît plus colorée. Coupez l'extrémité des rameaux du fucus *muscoïdes*; supposez cette partie supérieure adhérente par sa base, vous croirez voir une touffe d'helminthochorton, & je serois porté à penser, vu les rapports extérieurs, que ce sont de jeunes individus du *muscoïdes*, qu'on a quelquefois confondus sous le nom d'helminthochorton *major* (2): je dis confondus, parce qu'en effet, au moyen d'une loupe, & même à œil nud, on apperçoit une différence trop marquée dans les ramifications alternes & subulées de l'*aculeatus muscoïdes*, pour ne pas en constituer deux espèces; ce qui paroît d'autant plus essentiel, que ce *grand* helminthochorton, que je suppose avoir été pris pour le *muscoïdes*, est reconnu pour inférieur en qualité & moins efficace que le petit.

Je ne doute pas au reste qu'on ne trouvât des vertus analogues à plusieurs autres fucus, comme à grand nombre de productions marines, en raison des substances salines qui les pénètrent & les alimentent. L'eau de mer est elle-même réputée vermifuge (3).

Après avoir établi que l'helminthochorton est du genre des fucus, il reste à fixer l'espèce; & pour cela, à chercher premièrement si les Auteurs anciens ou modernes, qui ont publié des observations sur les plantes marines & sur les zoophites qui leur ressemblent, ont déterminé de quelque manière cette petite plante, s'ils l'ont décrite, gravée ou fait connoître, sous quelque nom que ce soit.

L'étude de la synonymie n'est pas de simple curiosité en Botanique; je la regarde comme de la plus grande utilité. Cherche-t-on, sans son secours, à reculer les limites de la Science? on risque de la faire rétrograder, en l'embarrassant dans sa marche. On donne pour nouveau ce que d'autres ont connu: on détruit au lieu d'édifier, & l'on répand de nouvelles ténèbres. Pour bien observer, il ne suffit pas d'observer tout seul; il faut sur-tout vérifier & comparer les observations des autres. Chaque Bo-

(1) *Linn. Mantissa*, *pag.* 509.
(2) Voyez la Thèse citée page 260, & la Gazette de Santé, page 19.
(3) Voyez la Gazette de Santé, année 1777, n°. 31, pag. 124.

tanophile a sa manière de voir & de décrire. La connoissance & la comparaison des phrases descriptives, qu'on nomme *synonymes*, doit donc jeter un vrai jour sur la détermination de l'espèce ; & de quelqu'importance que soit celle des genres, la distinction des espèces est certainement le dernier but & le véritable objet de la Botanique.

Convaincu de la vérité de ces principes, j'ai voulu les appliquer à l'examen de la plante dont il est question ; mais c'est en vain que j'ai cherché à la découvrir dans les Ouvrages modernes les plus essentiels, tels que ceux de MM. Linné (1), Ellis (2), Pallas (3), ni même dans la belle & nombreuse Histoire des Fucus de M. Samuel Gmelin.

On pourroit supposer, si l'helminthochorton n'existe réellement que sur les rochers de la Corse, que ces Savans n'ont pas été à portée de le connoître ; peut-être aussi, vu sa petitesse, a-t-il échappé à leur examen, comme une production qui n'avoit pas encore son plein accroissement. L'absence ou l'invisibilité des parties de la fructification, pourroit le faire conjecturer ; car, suivant l'observation de M. Gmelin, les fucus en sont très-souvent dépourvus dans leur enfance, & ne les acquièrent qu'en avançant en âge, comme les autres plantes ne fleurissent qu'après un certain accroissement. Mais on ne peut pas supposer que, dans l'immense quantité d'helminthochorton qu'on tire de la Corse, depuis qu'il est en usage parmi nous, il ne se fût rencontré aucun individu dans sa maturité. Tout porte à croire que l'état où nous le voyons est son état naturel. M. Gmelin en cite d'autres espèces, qui, comme celle-ci, n'ont jamais plus d'un pouce de grandeur ; & dans le nombre de celles qu'il a fait graver, il en est plusieurs dans lesquelles il n'a point découvert les parties de la génération.

Avant M. Gmelin, Pluchnet (4) & Morison (5), Botanistes Anglois, qui ont publié les descriptions & les figures de plusieurs fucus, n'en ont indiqué aucun qui puisse se rapporter à l'helminthochorton : on le chercheroit en vain dans le superbe Recueil de M. Œder, intitulé : *la Flore Danoise*. On trouve dans Buxbaum (6), Botaniste Russe, un petit fucus, qu'il nomme : *Muscus marinus, denticulatus, parvus, ramis falcatis*, & qui représente en quelque sorte un rameau détaché de l'helminthochorton ; mais cette figure n'est aucunement suffisante, & la description est trop vague.

---

(1) *Syst. nat. ed.* 12, *& posteriores*, *à* D°. Murrai, & à D°. Reichard.
(2) Histoire Naturelle des Corallines, trad. de l'Anglois.
(3) *Elenchus Zoophitarum.*
(4) *Leon. Pluchnetii Opera Botanica. Londini.*
(5) *Plantarum Historia Universalis, Oxoniensis, &c.*
(6) *Plantarum minùs cognitarum centuriæ, Petropoli, cent.* 3, *t.* 66, *f.* 2.

On pourroit, avec plus de vraisemblance, reconnoître notre plante dans les trois petites figures que Boccone (1) a données, sous le nom de *muscus tridactilites, capillaceus, maritimus, multifidus, niger, fibrosâ radice*. Les divisions des petits rameaux, & même les tiges horizontales, inférieures, noueuses, y paroissent indiquées : mais le fucus de Boccone, d'après sa description, diffère évidemment du nôtre par sa couleur marron, qui noircit à mesure qu'il se dessèche ; par sa grandeur, qui est d'un empan ; par son lieu natal, l'océan sur les côtes d'Angleterre, &c. Je soupçonne qu'il a voulu exprimer en petit le fucus *fastigiatus* de Linné & de Gmelin, dessiné en grand dans la *Flore Danoise*, pl. 393.

M. Schwendimann, dans la Thèse que j'ai citée plusieurs fois, considérant notre plante comme une conferve, dit qu'elle approche de la *conferva dichotoma* de Linnée ; mais le Chevalier Linné assigne pour celle-ci la figure gravée par Dillen à la table 3, fig. 9 de l'*Histoire des Mousses*. Or, il suffit de jeter les yeux sur cette planche, pour s'assurer que la conferve indiquée n'a très-exactement aucun rapport avec l'helminthochorton, ni par la taille, ni par la forme, encore moins si l'on en juge par les descriptions de ces Auteurs. Il seroit moins étonnant qu'on eût remarqué dans les conferves de Dillen la fig. 15 de la planche IV. On peut effectivement y prendre une légère idée de l'helminthochorton, en s'arrêtant à la forme générale, sans considérer les divisions particulières, & abstraction faite de la substance, de la couleur, du lieu natal, &c., qui démontrent que c'est une plante différente.

M. Schwendimann croit aussi retrouver l'helminthochorton dans le *muscus spicatus capillaris* de Barrelier, planche 1291, fig. 13 (2). La plante de Barrelier est certainement plus rameuse ; quant à moi, je pense qu'il est plus à propos de le rapporter au *muscus coralloïdes bifidus* du même Auteur, planche 1276, n°. 3. La description donnée par Antoine de Jussieu, éditeur de Barrelier, convient infiniment mieux, parce qu'en effet l'helminthochorton est souvent bifide, comme je l'ai dit ; ce que la planche exprime suffisamment.

Peut-être encore pourroit-on adopter le *muscus coralloïdes bifidus minor* du même Auteur, pl. 1275, n°. 6 (3) ; car les anciens Botanistes ne se faisoient pas scrupule de donner quelquefois la plante & sa variété avec deux phrases & deux figures différentes : mais l'Editeur a observé, à l'égard du *muscus coralloïdes bifidus minor*, que cette petite plante *craquoit sous la dent*,

(1) *Museo di fisica di Don Paulo Boccone, in Venezia*, 1697, *pag.* 268, *tab. V*, n°. 11.

(2) M. Schwendimann cite la planche 1391 : c'est une faute d'impression. Barrelier n'a donné que 1327 planches, & le synonyme cité se rapporte à la planche 1291.

(3) Pag. 121, observ. 1332.

à cause de sa substance topheuse, ce qui sembleroit devoir la placer indubitablement parmi les vraies corallines. S'il étoit permis de supposer quelque inexactitude dans l'observation, & de croire que ce craquement étoit dû à quelques-uns de ces petits corps étrangers, fragmens de coquilles, madrépores & autres, qui s'attachent fréquemment à la surface de notre plante, on pourroit alors soupçonner, à la grande ressemblance de la figure, où l'on ne trouve point les articulations de la coralline, que Barrelier a exprimé la petite variété de l'helminthochorton, celle dont les Praticiens font le plus de cas.

Quoi qu'il en soit, la Gazette de Santé (1) a fait graver une planche, qui est encore préférable. La masse est bien représentée dans son état de desiccation. Il seroit à desirer seulement qu'on ne se fût pas contenté d'y joindre un seul rameau détaché, & qu'on eût mieux caractérisé l'espèce, en figurant la plante plus développée, avec les divers accidens que présentent les rameaux & les tiges, multifides, horizontales, noueuses, &c.

La même Gazette cite une autre planche moderne, & le synonyme de M. Velsch, *corallina tenuifolia*, *conchis & tophis marinis adnata* (2); elle avertit néanmoins que la planche est défectueuse. Je n'ai point l'Ouvrage de cet Auteur; mais M. Schwendimann observe qu'il ne faut pas s'étonner de l'inexactitude de cette plante, puisque M. Velsch a entendu indiquer une plante, qui, bien qu'elle soit anthelminthique, est absolument différente du vermifuge de Corse.

Dans ce chaos d'incertitudes, j'ai cru devoir donner un nouveau dessin, qui, par ses détails & sa précision, pût servir à fixer incontestablement les idées (3), sans rejeter néanmoins la figure de la Gazette de Santé, en adoptant même celle de Barrelier, pl. 1276, n°. 3.

Ainsi, après avoir examiné quelle est la dénomination la plus convenable au vermifuge de Corse, & avoir fixé le règne auquel il appartient, j'ai décrit la plante dans toutes ses parties. Par cette description, j'ai reconnu quelle étoit sa classe, & j'ai été conduit à déterminer son genre. Des recherches multipliées ont fait voir ensuite que l'espèce n'avoit pas été suffisamment distinguée jusqu'à ce jour.

Pour completter ces observations, peut-être trop longues en elles-mêmes (4), je les terminerai par un tableau, qui les circonscrive & les rassemble sous un seul point de vue, à la manière des Botanistes modernes,

---

(1) Au lieu cité, ann. 1777, n°. 5, page 20, fig. 2.

(2) *Hecatostea*, Ire *Observ. Phys. Méd. XVII.*

(3) Voyez pl. I.

(4) Elles sont infiniment trop longues pour les Botanistes; mais j'ai cru devoir me livrer à tous les détails d'une Dissertation, afin d'être entendu de ceux à qui la Botanique n'a jamais été familière, ou qui l'ont perdue de vue.

& dans la langue qui paroît leur être consacrée, par son abondance, sa précision & sa clarté.

FUCUS HELMINTHOCHORTON.

Uncialis, cæspitosus, eluteo-rufus, subrubescens; ramis basi horizontalibus, intricatis, nodoso-rugosis; supernè erectis, simplicibus, subulatis; sæpiùs apice bifidis trifidisve; ad divisionem nodosis.

ICON. *propria, tab.* 1.

CORALLINA *minima bifida*, Ant. Juss., *seu muscus coralloïdes bifidus*. Barrelier, page 120, icon. 1276, n°. III.

An varietas B. Corallina crustacea bifida, Ant. Juss., *seu muscus coralloïdes bifidus minor.* Barrelier, page 121, icon. 1275, n°. 6.

CONFERVA HELMINTHOCHORTOS, *dichotoma, uncialis, rufescens, ramis horizontalibus.* Scwhendimann, helmint., Hist. Differt. Med. Argentor.

LEMITHOCHORTON ou CORALLINE DE CORSE. Gazette de Santé, année 1777, n°. 5, tab. 2.

Ad rupes marinas Corsicæ & ad saxa arctè adhærens.

OBSERV. *substantia cartilaginosa & color* FUCI ACULEATI, *necnon* MUSCOIDEI (*qui varietas*, Linn. Mant.) *& huic proximus. Differt tenuitate, habitu minori, & ramos alternos non gerens. Vessiculis uterque caret, veluti* FUCUS CRISPUS, L. RUBENS, CRISTATUS, PLUMOSUS, *& plurimi sequentes.*

Description des Figures.

Pl. I, fig 1. Touffe d'helminthochorton, représenté de grandeur naturelle, & desséché, tel qu'il arrive de Corse. *a a*, petite portion du rocher auquel adhéroit la plante; *b*, extrémité des fibres ou rameaux contractés par la dessiccation.

Fig. 2. Une pareille touffe, ramollie & développée dans l'eau, pour reconnoître les divisions des tiges & leur disposition. (*b, vers le haut*), tiges simples & subulées. (*b, en bas*), tiges composées, multifides; *i*, diversement ramifiées.

Fig. 3. Une touffe d'helminthochorton, également développée. C C C indiquent plusieurs petits corps étrangers, ou fragmens de coraux, de madrépores, coquillages, &c. adhérens aux fibres de la plante: en H, un rameau à double verticille.

Fig. 4. Touffe développée & renflée dans l'eau, pour découvrir en *d d* les grosses tiges horizontales, noueuses, irrégulières, d'où s'élèvent des fibres simples ou rameuses.

Nota. *Les six figures suivantes montrent les diverses ramifications que présentent les tiges, après leur développement dans l'eau.*

Fig. 5. *a*, fragment de corps dur auquel la plante adhère par sa base.

fff, les extrémités des tiges, divisées en trois, quatre ou plusieurs filets, & comme verticillées. *gg*, le point ou nœud où se réunissent les filets.

Fig. 6. *d*, fragment d'une grosse tige noueuse, horizontale, donnant naissance à deux petites tiges fibreuses, qui se ramifient; *e*, tige fourchue; *f*, fibre divisée en quatre ou cinq filets; *g*, nœud de l'insertion des filets. *i*, autre ramification.

Fig. 7. Diverses ramifications; *e*, fibre fourchue; *g*, point de l'insertion.

Fig. 8, *idem.* en *a*, corps durs, fragment de coquille auquel est attachée la plante.

Fig. 9, *idem.*; *c*, tige fourchue, & nœud de l'insertion comme en *g*.

Fig. 10. Petit rameau moins composé; *b*, tige simple.

MÉMOIRE

Contenant les détails, analyses & résultats des expériences faites en 1780 par ordre du Gouvernement, dans les Forges du Comté de Buffon en Bourgogne, & dans la Manufacture Royale d'Acier fin de Néronville en Gâtinois; afin de connoître si les Fers françois ont la propriété d'être convertis en Acier, par la voie de la cémentation. Lu à l'Académie des Sciences les 8 & 12 Juin 1782; par M. GRIGNON, *Chevalier de l'Ordre du Roi.*

AYANT présenté à l'Administration plusieurs Mémoires, dans lesquels j'avois démontré la nécessité de tenter les moyens d'élever en France des Manufactures d'acier fin, pour enlever aux Etrangers une branche de commerce d'importation qui est si onéreuse à la Nation; que Néronville étoit la seule Manufacture en grand d'acier fin par cémentation, & qu'elle n'employoit que des fers de Suède (1); & enfin, ayant assuré, d'après les essais que j'avois faits, qu'il étoit possible de convertir nos fers françois en bon acier fin.

(1) M. le Comte de Broglie fait fabriquer de l'acier par cémentation, depuis environ quinze ans, dans ses forges de Ruffecq en Angoumois, avec les fers de cette forge. En 1781, M. Mongenet, Maître des Forges de Franche-Comté, s'est attaché un Ouvrier Etranger pour lui monter une Fabrique d'acier avec les fers de la Province. Toutes les autres Fabriques d'acier du Royaume travaillent en acier naturel ou produit par la fonte de fer immédiatement.

La

Le Gouvernement, attentif à procurer aux Arts & aux Manufactures nationales, des objets d'émulation & les moyens de faire fleurir le Commerce, m'autorisa en Novembre 1779 à faire les expériences nécessaires pour constater la propriété relative que les meilleures espèces de fers françois ont pour être convertis en acier fin, par la voie de la cémentation.

M. le Comte de Buffon voulut partager le sacrifice que le Gouvernement faisoit à l'utilité publique; il offrit ses forges & un fourneau, que cet homme célèbre à tant de titres avoit fait construire à grands frais pour reprendre la suite de ses expériences sur l'acier. Nous engageâmes l'Administration à accepter ces offres avec d'autant plus d'empressement, que cette position nous fournissoit l'occasion de consulter ce Savant dans le cours de nos opérations, de profiter de ses lumières & de ses conseils, & que les moyens qu'il offroit diminueroient considérablement les dépenses.

Dès-lors je me disposai à préparer tous les objets nécessaires. J'écrivis dans différentes Provinces du Royaume, pour faire rendre à Buffon les fers de meilleures qualités qui m'étoient connus.

J'en tirai des Pyrénées, des Alpes, des Vosges, de Franche-Comté, Lorraine, Champagne & Berry.

Dans l'examen de ces fers, j'indiquerai les forges dans lesquelles ils ont été fabriqués.

Il étoit nécessaire que je m'assurasse de l'état du fourneau destiné à mes opérations, afin de prévoir & faire d'avance les réparations dont il pouvoit être susceptible. Je me rendis en Décembre 1779 aux Forges de Buffon; j'examinai le fourneau; je trouvai les arceaux & des dalles de pierres de 4 pouces d'épaisseur préparées pour le creuset. Je les fis placer dans l'intérieur du fourneau, & le fis murer, comme si le creuset eût été rempli de fer en cémentation. Je fis ensuite du feu de bois pendant un jour entier, pour en connoître le tirage & le degré de chaleur dont il étoit susceptible. Par cette tentative préliminaire, je reconnus que ce fourneau étoit en état de remplir le but de mes opérations, en y faisant quelques changemens légers, & cependant essentiels au régime du feu.

Ce fourneau est une masse de maçonnerie adossée à un mur de forte construction; la base forme un quarré long de 14 pieds 2 pouces de longueur sur 8 pieds 2 pouces de largeur; tout l'extérieur est composé de gros carrodages en pierres de taille, dans lesquelles on a pratiqué trois rangs d'évents triangulaires, au nombre de 30, distribués sur les trois faces apparentes du fourneau. Au centre de cette masse l'on a laissé un espace vuide pour contenir le foyer, le creuset & ses supports. Cet espace a 26 pouces de largeur; elle pénètre la masse de part en part, & s'élève jusqu'à la hauteur de 7 pieds 3 pouces, depuis le sol jusques sous la clef d'une voûte en brique de 12 pouces d'épaisseur. Cette voûte est percée de

cinq ouvertures régulièrement espacées, & garnies chacune d'un tuyau de fonte de fer de 5 pouces sur 5 pouces en quarré. C'est par ces tuyaux que la flamme s'échappe dans cinq canaux formés en maçonnerie de brique, sur les mêmes dimensions que les tuyaux de fonte de fer. Ces canaux sont posés obliquement; leur base s'embouche avec les tuyaux, & leurs sommets vont dégorger dans l'ouverture d'une cheminée élevée sur un des côtés du massif du fourneau; la partie supérieure s'élève au-dessus des toitures: c'est cette cheminée qui détermine le tirage du fourneau & le rend très-actif.

Le vuide intérieur du fourneau est muré de part & d'autre avec des briques; l'épaisseur de chaque portion de cette maçonnerie est divisée en deux parties, l'une extérieure, qui reçoit l'impression du feu: c'est une chemise de 13 pouces d'épaisseur, n'ayant que 8 pouces à la base, parce qu'il y a une saillie de la maçonnerie qu'elle enveloppe sur 20 pouces de hauteur. Cette chemise s'élève perpendiculairement, & supporte la voûte de l'intérieur du four; elle n'est point liée avec le mur de brique intermédiaire entr'elle & la maçonnerie en pierre, parce qu'étant sujette à éprouver des dégradations occasionnées par le feu, on peut la démolir & la reconstruire, sans altérer les autres parties du fourneau. Le mur intermédiaire en brique est seulement de 6 pouces d'épaisseur; il sert de cuirasse à la maçonnerie en pierre calcaire du pourtour du fourneau, afin de la défendre de l'action de la chaleur.

Pour placer le creuset dans le fourneau, l'on construit treize arceaux, dont les deux premiers affleurent la face extérieure des deux côtés des tisards, & n'ont que 6 pouces d'épaisseur & de largeur: ils ne servent qu'à supporter le mur de brique que l'on élève de chaque côté pour fermer le fourneau, lorsque l'enfournement est complet. Les onze autres arceaux ont chacun 8 pouces de largeur & 6 pouces d'épaisseur; ils sont espacés de 6 pouces en 6 pouces, pour donner des issues à la flamme qui doit chauffer le creuset, & s'élèvent à 37 pouces de hauteur, où ils se terminent horizontalement, pour recevoir la plate-forme du creuset.

L'espace longitudinal qui règne dans toute la longueur du fourneau sous ces arceaux, pour former le foyer, est de 16 pouces de largeur & de 29 pouces de hauteur sous clef.

Le creuset qui portoit sur ces arceaux étoit composé de dalles de pierres (dites grès de Semur) de 4 pouces un quart d'épaisseur; celles du fond étoient posées à plat sur les arceaux; & celles des quatre côtés de champ à la hauteur de 27 pouces au-dessus du fond, toutes liaisonnées avec un mortier d'argile rouge. L'on attisoit le feu des deux côtés, en jettant des fagots & des bourrées sous l'arcade: il étoit excité par un vent passant; & lorsque nous fîmes ouvrir les murs postiches du fourneau, pour en reconnoître l'état intérieur, nous nous apperçûmes que le feu que nous avions fait faire en Décembre avoit calciné les pierres de grès dont

le creuset étoit composé ; ce qui me fit connoître que ce grès de Semur n'est composé que d'un très-gros sable quartzeux, réuni en masse fort dure par un cément de spath calcaire, & qu'il n'est pas propre à former un creuset de cette espèce. Je le remplaçai avec des briques de Montbar & d'Ancy-le-Franc, n'ayant pu m'en procurer de meilleure qualité.

Je crus devoir diviser en deux parties le foyer inférieur qui régnoit dans toute la longueur du fourneau, parce que l'air entroit par un côté plus abondamment que par l'autre, suivant l'impulsion qu'il recevoit de la pression de l'atmosphère : cette variété rendoit le feu inégal, absorboit une partie de la chaleur, & incommodoit les Ouvriers ; accident qui n'eut pas lieu depuis que j'eus fait élever un diaphragme au centre, afin de diviser le foyer inférieur en deux parties séparées & sans communication.

J'avois reconnu aussi que la méthode de chauffer ces sortes de fourneaux étoit vicieuse, en ce que l'on jette le bois sous l'arcade, ainsi qu'il se pratique dans les Briqueteries & autres fourneaux en différens genres. Les inconvéniens qui en résultent sont une moindre chaleur, une plus grande dépense de combustible, & le tirage moins actif. Je fis construire à chaque bout, des landiers tels que ceux dont on fait usage dans plusieurs fours de porcelaine ; ils avoient 27 pouces de hauteur, 32 pouces de longueur, & un pied de largeur intérieurement : ils étoient traversés par deux barres de fer de 15 lignes de grosseur, & j'avois fait pratiquer dans la partie antérieure une ouverture de 12 pouces de hauteur sur 15 pouces de largeur, pour débraiser en cas de besoin ; & hors le temps nécessaire pour cette opération, cette ouverture étoit toujours fermée par une plaque de fonte de fer.

La méthode de tiser le feu, en se servant de landiers, procure une infinité d'avantages dont voici les principaux.

1°. Un enfant de 15 à 16 ans peut alimenter le feu, puisqu'il suffit de poser successivement une buche de 28 à 30 pouces sur le foyer.

2°. Le tiseur n'est jamais vexé par la chaleur ; au contraire, en posant sa buche sur le centre d'où le fourneau tire la chaleur la plus intense, il ressent l'effet d'une fraîcheur occasionnée par la colonne d'air qui se précipite avec rapidité, & se renouvelle sans cesse.

3°. Il ne se fait de braise dans les fourneaux de ce genre, qui ont un bon tirage, que dans les premières journées, ou jusqu'à ce que le feu ait acquis assez d'activité pour blanchir les corps qui sont soumis à son action ; alors toute la matière combustible se décompose, pour augmenter la chaleur : à peine reste-t-il quelques cendres.

4°. Il n'entre dans le fourneau, à travers les buches qui couvrent les landiers, aucune partie surabondante d'air atmosphérique, qui ne soit décomposée par l'embrasement du bois qu'il occasionne ; point bien essentiel, & sur lequel ceux qui ont écrit sur la Pyrotechnie n'ont pas encore assez réfléchi, & qu'ils n'ont peut-être pas encore apperçu.

Dans un fourneau où l'on établit le foyer sur le sol, même sur une grille, il passe une colonne d'air, dont il n'y a que la partie qui touche immédiatement la masse de combustible embrasée, qui subisse une décomposition nécessaire à l'intensité de la chaleur : l'autre, qui passe pardessus le centre du foyer, est entraînée par le tirage dans la capacité du fourneau, sans être décomposée; elle atténue une partie de la chaleur, & détruit même son effet. L'air fait plus; il décompose les corps, & réduit en chaux les métaux que l'on se proposoit de fondre. C'est sur cet accident qu'est fondée la litargiration en grand du plomb dans la coupelle; l'on favorise cette litargiration par l'intromission de l'air fourni par le vent d'un soufflet, rabattu sur le métal en bain par des papillons. Cet air atmosphérique calcine le plomb & l'empêche d'entrer en une vitrification complette, parce qu'il n'a pas servi à l'embrasement, & qu'il n'a pas été décomposé; car si le plomb, dans les affinages en grand, se vitrifioit, il s'imbiberoit presque totalement dans le massif de la coupelle, ce qui arrive dans les essais docimastiques.

Lorsque nous avons appris que tous les fers que nous avions demandés étoient arrivés aux Forges de Buffon, nous nous y sommes rendus; nous avions pris la précaution de recommander aux Maîtres de Forges qu'ils fissent mettre ces fers en bottes; qu'ils fussent marqués exactement des caractères distinctifs & d'usage dans les Forges d'où ils procédoient, pour éviter la confusion, être bien sûr de l'origine de chacun de ces fers, & enfin qu'ils fussent forgés à très-peu-près sur les mêmes dimensions (1).

Voulant éprouver la propriété des fers des Forges de Buffon, & persuadés qu'en prenant des précautions pour les purifier, l'acier qui en résulteroit seroit d'une meilleure qualité que celui que l'on faisoit avec les fers fabriqués suivant l'usage ordinaire de la forge, j'ai choisi une gueuse, portant le n°. 49; son grain étoit gris, petit, brillant; il y avoit peu de facettes.

J'ai démoli une Affinerie, pour y monter une Fonderie, afin d'y macérer partie de cette gueuse : l'on en a tiré 458 livres de mazelle; le surplus de cette gueuse a été affiné dans une renardière à la manière ordinaire. On verra la disparité de ces fers, procédans de la même gueuse, dans l'examen de tous les fers qui ont été employés à nos essais. Les 458 livres de mazelle ont produit 330 livres de fer : c'est à raison de $1387\frac{3}{4}$ pour 1000.

Je m'étois procuré des fers d'Espagne, de Suède & de Sibérie, par la voie du Havre, afin d'avoir des points de comparaison avec les fers de France. Ceux d'Espagne étoient sous forme d'applati, échantillon qui ne

(1) M. de Lauberdière, Maître des Forges de Buffon, nous a prêté, de la manière la plus officieuse, tous les secours dont nous avions besoin, Ouvriers, usines, matériaux en tous genres & sa maison, avec la plus grande générosité. Nous lui devons cet hommage public de notre reconnoissance.

convenoit pas à mes opérations : je l'ai fait couper & corroyer, pour le réduire sous le marteau à des dimensions à-peu-près semblables à celles des fers des autres qualités.

Ce fer d'Espagne, qui venoit de Bilbao, s'est trouvé rouverain, c'est-à-dire, cassant à chaud, & se forgeant très-difficilement ; mais d'une très-grande ténacité à froid.

J'ai procédé ensuite à marquer toutes les barres aux deux bouts & sur chaque face plate avec un ciseau à froid, pour y imprimer un n°. particulier à chaque espèce, afin que je pusse les reconnoître après qu'elles seroient cémentées, & je les ai placées chacune séparément dans des cases cotées des n°s correspondans.

Je fis casser les fers, afin de reconnoître la qualité de chacun ; ensuite couper de longueur proportionnée au creuset, en leur donnant 2 pouces de moins que le creuset, qui avoit 10 pieds 7 pouces de longueur en dedans. Tous ces fers furent d'abord ciselés de quatre faces, & rompus à coups de masse sur un cassoir de Fenderie. Nous détaillerons les qualités distinctives de ces fers, dans un tableau qui présentera leur état en nature de fer, d'acier boursoufflé, & en acier fabriqué, afin que l'on soit à même de faire des comparaisons plus précises.

Pendant que je faisois préparer les fers, je m'occupois en même temps des matières propres à la cémentation, & de la construction du creuset.

Je fis monter les arceaux, des dimensions décrites plus haut, avec des briques de Montbar, ainsi que la séparation des deux foyers inférieurs ; je fis poser sur ces arceaux une plate-forme de 11 pieds 4 pouces de longueur sur 20 pouces de largeur, & de 5 pouces d'épaisseur, composée de briques d'Ancy-le-Franc, qui sont moins ferrugineuses que celles de Montbar. J'observai de former le premier rang de cette plate-forme avec de grands carreaux, qui portoient de 2 pouces sur les arceaux, & de faire couvrir tous les joints par le second rang, ainsi successivement par les trois autres rangs, afin de bien liaisonner la maçonnerie faite avec mortier de terre rouge argilleuse détrempée claire, pour éviter l'épaisseur du mortier. J'élevai ensuite les quatre parois du creuset avec des briques de même qualité, sur 4 pouces d'épaisseur & 37 pouces de hauteur. J'observai d'appuyer ces parois du creuset par des piles de 4 pouces de largeur, montées en briques, & liaisonnées avec le creuset, laissant des intervalles de 4 pouces de largeur & de 8 pouces de longueur sur toute la hauteur du creuset, pour servir de passage à la flamme. Lorsque le creuset fut achevé, je le laissai sécher un jour, & ensuite j'y plaçai le fer lit sur lit, entremêlé de lit de poudre de cémentation, pressée avec les pieds, le premier & le dernier lit de poudre étant de 1 $\frac{1}{2}$ pouce, & les autres d'égale épaisseur à celle du fer. Il y a eu quatorze lits de fer ; sur le dernier lit de cémentation, j'y avois placé une couche formée d'une triple feuille de papier gris mouillé, & pardessus une couche de sable vitrescible, tiré de la rivière

d'Armançon, afin de contenir le cément, & de le garantir de l'action immédiate du feu & de l'air. Ce lit de sable portoit sur les briques des côtés du creuset, & décrivoit un arc dont la corde avoit 20 pouces & la flèche 4 pouces.

J'avois fait pratiquer à chaque bout du creuset deux ouvertures de $2\frac{5}{2}$ pouces de largeur & de $1\frac{1}{2}$ pouce de hauteur, pour placer des barres d'épreuves; & en rangeant le fer dans le creuset, j'avois eu l'attention de faire passer par ces trous des bouts de barres qui sortoient de 8 pouces de longueur, pour pouvoir les tirer, & par-là juger des degrés de l'action de la cémentation. L'on éleva ensuite en briques les deux murs postiches qui fermoient le fourneau, en observant de pratiquer des carneaux vis-à-vis les éprouvettes; carneaux que l'on scelle en maçonnerie, pendant que le fourneau est en feu. Je laissai sécher un jour cette maçonnerie.

J'avois tenu registre des sortes & du poids des fers qui composoient chaque rang; il en étoit entré $3737\frac{1}{2}$ livres en 73 barres, avec 65 bouts & 2 filières de fer provenant de la Filerie de Lod en Franche-Comté; enfin, 22 pieds cubes de poudre de cémentation.

Le cinquième jour d'Août, à $5\frac{1}{4}$ heures du matin, je fis mettre le feu au fourneau, & l'on commença par un petit feu pour sécher les mortiers; le lendemain à pareille heure, le fourneau poussa beaucoup de vapeurs, & le feu prenoit déjà de l'intensité.

Le 9, à trois heures du matin, l'on s'est apperçu de la chûte d'une brique, & vers minuit un arceau s'affaissa. Le 10, à six heures, cet arceau coula en mâchefer, & le fond du creuset s'ouvrit: il fallut cesser le feu. Cet accident a été occasionné par la qualité trop fondante des briques de Montbar & du mortier (1).

Lorsque le fourneau fut refroidi, on démolit tout l'intérieur; la partie du fer qui avoit reçu immédiatement l'action du feu, par la rupture du creuset, occasionnée par la fusion des briques ferrugineuses qui composoient les arceaux, étoit très-endommagée, & l'acier qui s'étoit formé avoit été en plus grande partie détruit par le recuit qu'il avoit reçu; mais la partie des barres qui n'avoit point cessé d'être entourée de cément, étoit convertie plus des deux tiers, c'est-à-dire, qu'il restoit environ un tiers de fer au centre.

Je procédai promptement à la reconstruction d'un nouveau creuset; je

(1) En 1780, pareil accident a manqué d'être très-funeste à la Manufacture de Néronville; au huitième jour de feu, les mortiers du fourneau fondirent & formèrent une matière vitreuse, qui, ruisselant de toutes parts, vint se réunir dans les chauffes, où il se forma une masse de plus de six milliers de verre très-massif. Heureusement que la cémentation étoit finie, & que cet accident n'endommagea point l'acier; car il y en avoit plus de 73 milliers dans les creusets.

suivis l'avis de M. le Comte de Buffon, pour faire les arceaux en pierre de taille calcaire, puisqu'il ne devoit servir qu'une fois : on mit seulement des patins ou des bases de briques sous les arceaux, & le diaphragme fut fait de briques d'Ancy, n'ayant pas sous la main des pierres propres en suffisance. Le fond du creuset fut formé par des dalles de pierres de 5 pouces d'épaisseur, sur lesquelles on éleva les côtés avec des briques d'Ancy-le-Franc, liées avec du mortier composé de terre à faïance pulvérisée & tamisée, gâchée très-claire. Je fis donner 33 pouces de hauteur au creuset, & je le remplis de vingt-deux lits de barres de fer, & de vingt-six lits de poudre de cémentation ; il y entra 4070 $\frac{1}{2}$ livres de fer, faisant 7 $\frac{1}{3}$ pieds cubes, & 24 pieds cubes de poudre de cémentation ; en total, 31 $\frac{1}{3}$ pieds cubes, quoique les dimensions du creuset, qui sont de 10 pieds 7 pouces de longueur, 12 pouces de largeur, & de 33 pouces de hauteur, ne donnent que 29 $\frac{1}{3}$ pieds cubes : en sorte que la cémentation a été diminuée de volume de 2 $\frac{1}{3}$ pieds, par la compression qu'on lui a donnée en enfournant. Elle a éprouvé encore une plus forte diminution par le tassement, qui est l'effet du feu, ainsi que nous le verrons plus bas.

J'observai les mêmes précautions pour cette fournée, comme dans la précédente. Tout étant prêt, les éprouvettes placées & les murs postiches finis le 22 Août, je laissai le tout se raffermir le 23.

Le 24, à cinq heures du matin, on alluma le feu sur l'âtre, c'est-à-dire, sur le sol du cendrier, sans faire usage des landiers, afin de faire petit feu pour sécher & échauffer insensiblement le fourneau. Le lendemain matin on poussa le feu jusques vers le diaphragme du fourneau, toujours très-doucement avec trois à quatre buches de chêne par chaque bout, rangées le long du cendrier.

Pendant la nuit, le fourneau parut s'échauffer, particulièrement dans le milieu ; l'odeur de corne brûlée se fit sentir, ce qui dénotoit que le feu commençoit à porter son action dans l'intérieur du creuset.

Le 26, à cinq heures du matin, je fis tiser sur les landiers, après avoir fait débraiser en partie le cendrier ; les deux rangées supérieures des soupiraux commencèrent à pousser quelques vapeurs aqueuses ; & dans le milieu du jour du 27, le feu prit une si grande intensité, que le diaphragme fondit en partie, ainsi que la base en brique des arceaux : les parties en pierres ne reçurent aucune atteinte ; & quoique l'on ait retiré de dedans le fourneau quelques briques réduites, par la chaleur, en pâte molle, il n'en est résulté aucun accident qui ait porté préjudice au succès de l'opération.

Le même jour, vers les sept heures du soir, l'on sentit une légère odeur sulfureuse, qui provenoit des matières de la cémentation, quoiqu'elles ne continssent rien de sulfureux par elles-mêmes.

Le 28, à sept heures du matin, je tirai une éprouvette, qui me démontra que la cémentation n'avoit encore pénétré qu'au tiers de l'épaiss-

ſeur du fer: mais quoique le bout de barre qui ſervoit d'éprouvette fût composé d'un fer très-nerveux & difficile à rompre, il étoit devenu très-caſſant, tant la partie qui étoit déjà de bon acier, que la partie ferreuſe.

Il avoit régné un vent très-violent, qui, refoulant ſur la cheminée, avoit un peu ralenti l'activité du feu, ce qui avoit fait accumuler de la braiſe dans le cendrier, & fait pouſſer par les ſoupiraux des vapeurs noires, qui avoient une odeur de foie de ſoufre: il fallut débraiſer par les portes des landiers, & j'apperçus alors des gâteaux de maſſes vitreuſes, qui me donnèrent de l'inquiétude; mais ne m'appercevant d'aucun dérangement, je continuai à pouſſer le feu.

Quoique le 29 le vent eût gêné le feu, le fourneau étoit très-chaud, & ronfloit uniformément; les ſoupiraux ceſsèrent de pouſſer des vapeurs noires & odorantes. Le feu ſe ſoutint très-bien par un tirage uniforme.

Le 30, à l'aurore, le vent vint encore nous contrarier. Je fis tirer à huit heures du matin une ſeconde éprouvette, qui montra un beau grain uniforme, ſemblable à une belle fonte griſe de fer, ſans apparence de partie ferreuſe. Cet acier, chauffé ceriſe, ſe forgeoit bien; chauffé blanc, avant d'avoir été forgé, il éclatoit ſous le marteau: mais après l'avoir traité doucement, il a ſubi les chaudes ſuantes, s'eſt bien ſoudé. J'en ai fait faire un ciſeau à froid, qui enlevoit des copeaux de fer, ſans grainer, ni refouler.

A dix heures du même jour, j'ai tiré une troiſième éprouvette, qui étoit entièrement convertie en acier d'un grain uniforme; & comme les dimenſions de cette barre étoient un peu plus foibles que la majeure partie de celles qui étoient ſoumiſes à l'effet de la cémentation, j'ai fait continuer le feu juſqu'à ſept heures du ſoir.

Le feu a duré continu ſix jours & treize heures, dont trente-ſept heures de petit feu, un jour de feu moyen, & quatre jours d'un feu très-vif.

L'on a conſommé douze cordes de bois de 8 pieds de couche & de 4 pieds de hauteur, les buches de 28 pouces, ce qui fait ſeize voies de Paris, tant en chêne que hêtre, frêne & tremble, avec cent cinquante fagots de peuplier, qui ont produit 9 pieds cubes de cendres paſſées, peſant 37 liv. le pied cube: au total, 333 livres, en négligeant les cendres provenant des fagots pour celles qui ont pu être mêlées dans les décombres & celles qui ont été entraînées dans la cheminée par le torrent de la ventilation. Il auroit fallu près de 100 pieds cubes de bois, tant plein que vuide, pour donner un pied cube de cendres, & la voie ne donneroit que $20\frac{1}{2}$ livres de cendres.

Le lendemain 31 Août, j'ai fait démolir les murs poſtiches du fourneau encore rouge, afin de refroidir le creuſet, lequel s'étoit affaiſſé de

3 pouces

3 pouces au couchant & de 2 ½ pouces au levant, par la fusion des mortiers qui lioient les briques: mais comme cette fusion s'étoit opérée lentement & successivement, les briques s'étoient resserrées & soudées l'une sur l'autre, ce qui avoit empêché le creuset de prendre de l'évent par les parties latérales, à l'exception du bord supérieur au couchant, où il y avoit une légère ouverture, qui avoit donné lieu à une dépression de 2 pouces ½ de la cémentation qui s'étoit consommée. Le fer qui s'y trouvoit n'étoit point ardoisé comme l'autre; il étoit rougeâtre, & cette partie étoit redevenue fer à l'extérieur par le recuit.

La voûte supérieure étoit considérablement endommagée par l'effet de la chaleur; plusieurs briques s'en étoient détachées, & elle s'est surbaissée de 8 pouces dans plusieurs endroits où les mortiers s'étoient fondus.

Les tuyaux de fonte de fer qui servoient de passage à la flamme, avoient éprouvé plusieurs sortes de dégradations; l'ouverture des trois du centre s'étoit considérablement resserrée par le gonflement de la fonte qui s'étoit calcinée. Une partie étoit réduite en colcotar; l'autre, & c'étoit la majeure, étoit décomposée en une espèce de laitier fragile & tessulaire, dont les feuilles formées successivement, avoient diminué considérablement le diamètre de l'orifice de ces tuyaux.

Les deux des bouts étoient calcinés en partie comme les précédents; mais il s'en étoit fondu une portion considérable, qui étoit tombée en nature de régule sur la couche du sable du creuset, & l'avoit même pénétrée.

Les côtés intérieurs du fourneau, formant sa chemise, avoient poussé intérieurement, & par conséquent avoient resserré les évents qui donnent passage à la flamme. Cet effet procédoit, d'un côté, du ramollissement des briques par l'action du feu; de l'autre, par l'effet de l'expansibilité des vapeurs, qui, agissant par une force centrifuge dans le massif des murs, se portoit également du côté des paremens extérieurs de la maçonnerie en pierre de taille, laquelle, par sa masse & son poids, opposoit une résistance supérieure à l'effort, repoussoit l'effet contre le mur intérieur, dont les briques ramollies cédoient à la puissance.

Cependant il se fit le cinquième jour du feu, à la grande face extérieure du fourneau, une petite lézarde, d'où il sortoit une vapeur légère, dont une partie condensée suintoit une eau limpide.

Après quatre jours de refroidissement, je fis démolir le 3 Septembre les bouts du creuset, pour en tirer l'acier, qui étoit encore assez chaud, pour que les Ouvriers fussent obligés de se servir d'enveloppes.

Le sable vitrescible qui couvroit le creuset s'étoit aggluriné en une masse blanche, grenue & crystalline, qui formoit une espèce de granit artificiel. Cette couverture s'étoit foiblement dérangée: elle étoit seulement crevassée dans quelques endroits. La masse totale du fer & du cément s'étoit

furbaissée de près de 2 pouces, lesquels, joints aux 2 $\frac{1}{2}$ pouces de tassement du creuset, formoient en tout une dépression totale de 4 $\frac{1}{2}$ pouces sur toute la capacité du creuset, ce qui fait près de 4 pieds cubes ou $\frac{1}{6}$ de la poudre de cémentation employée ; mais cette perte de la cémentation est produite par plusieurs causes, soit naturelles, soit accidentelles, lesquelles présentent différens phénomènes, qui méritent attention.

La suie & les matières animales qui entrent dans la cémentation, ne sont pas réduites à l'état charbonneux parfait qu'elles acquièrent pendant la cuite de l'acier; cet effet qu'elles subissent les diminue de volume, première cause de tassement.

Lorsque des substances de diverse nature, combinées dans une même masse, sont exposées au feu, elles subissent l'effet de la réaction que leurs parties constitutives ont l'une sur l'autre ; il en résulte une pénétration, qui en diminue le volume & en augmente le poids spécifique : seconde cause physique de diminution.

Une troisième cause, qui est accidentelle, procède de l'évent produit, tant par les crevasses légères de la couche de sable qui couvre le creuset, que par l'ouverture formée à l'un de ses bouts par la fusion des mortiers ; en sorte que la portion de cémentation qui avoit communiqué avec le feu extérieur combiné avec l'air atmosphérique, s'étoit en partie consommée.

Enfin, une quatrième cause procède de la nature calcaire de la pierre poreuse du fond du creuset, laquelle a consommé en partie la poudre de cémentation d'une part, & de l'autre en a détruit l'effet par sa propriété opposée à celle de la cémentation : en sorte que les barres du fond, qui, après l'opération, touchoient la surface intérieure de cette pierre, y étoient adhérentes ; & cette surface étoit redevenue fer, tandis que celle opposée, couverte de cémentation, étoit de très bon acier.

Afin de ne pas nous distraire des différens objets qui doivent fixer actuellement notre attention, nous réservons à la fin de ce Mémoire des réflexions & des observations qui pourront servir de règle aux Particuliers qui voudroient élever des Manufactures d'acier par cémentation, dans la construction des fourneaux destinés à cette opération.

Je reviens à l'acier, qui est le principal objet des vues du Gouvernement, & conséquemment de ce Mémoire.

Je fis tirer le 4 Septembre tous les fers cémentés du creuset, & ayant l'inventaire à la main, j'en reconnus les numéros, pour faire ranger chaque sorte sous son numéro particulier ; & ensuite je les fis peser séparément. Le poids total se trouva de 4131 $\frac{1}{2}$ livres; ils pesoient bruts, avant la cémentation, 4070 $\frac{1}{2}$ liv. Il y a donc une augmentation de 61 livres, qui donne par quintal 1 liv. 7 onces 4 gros 71 grains moins $\frac{22}{1165}$. Cet accroissement de poids pouvoit procéder en partie de quelques parcelles de

matières charbonneuſes de la cémentation, attachées à la ſurface des barres; & pour conſtater préciſément l'accroiſſement de poids que produit la cémentation, dans une expérience ſubſéquente j'ai ſoumis à la cémentation 500 liv. de barres de fer écurées, pour en enlever la rouille: elles ont été de même écurées après la cémentation, pour enlever la matière charbonneuſe; & après en avoir reconnu le poids, il s'eſt trouvé 6 $\frac{1}{2}$ livres d'excédant, ce qui donne par quintal 1 liv. 4 onces 6 gros 28 $\frac{4}{5}$ grains d'augmentation, qui ne peut être attribuée qu'à la quantité de principe qui s'incorpore dans le fer, & le convertit en acier; principe qui en augmente non-ſeulement le poids, mais encore le volume de 10 $\frac{1}{2}$ lignes juſte par 100 pouces de longueur des barres, indépendamment des ſoulevemens de l'étoffe du fer, qui forment des ampoules dont il ſera queſtion.

Nous nous étendrons beaucoup plus au long ſur ces points de Phyſique, dans le Traité complet de l'Acier que nous nous propoſons de publier inceſſamment; nous y donnerons des réſultats d'expériences faites ſur des maſſes de 80 milliers de fer cémentés à-la-fois.

Comme il nous reſtoit 941 $\frac{1}{2}$ livres de fer brut, que le fourneau de Buffon ne pouvoit ſervir à une troiſième opération, ſans y faire des réparations notables, qui auroient exigé beaucoup de temps, & que nous deſirions varier l'opération; nous avons fait tranſporter à la Manufacture de Néronville ces fers, qui ont été joints avec 440 liv., provenant des Forges du Berry appartenantes à M. le Duc de Charoſt, & qui ſont arrivés trop-tard pour être cémentés à Buffon. Tous ces fers ont été cémentés avec ceux de la fournée de Décembre 1780, dans un creuſet ſéparé & diſtingué de ceux de la Manufacture.

Lorſque l'acier fut pelé, je ſéparai tous les bouts peſant 582 livres, que j'envoyai au martinet de la petite Forge de Buffon, pour le ſuer, le ſouder & l'étirer en barrettes; l'on y employa 45 pieds cubes de charbon de bois. Cet acier brut a produit:

« En acier bon, propre à travailler.	503 liv.
» En rebuts, de celui qui n'a pas bien ſoudé.	15
» Et en déchets conſommés.	64
» Total du poids de l'acier brut.	582 liv.

Comme je me ſuis apperçu que le Martineur de Buffon n'avoit pas l'uſage de travailler l'acier, & que l'ordon n'étoit pas favorablement diſpoſé pour cette opération, je me déterminai à faire tranſporter 3650 liv. d'acier brut à Néronville, pour y être fabriquées en acier commerçable ſous différens calibres, par des Ouvriers au fait & outillés convenablement.

Les fers que je fis cémenter à Néronville en Octobre 1780, éprouvèrent

des variétés dans leur cémentation, comme ceux que j'avois cémentés à Buffon, & ce en raison de leur qualité intrinsèque & de leurs dimensions. L'on verra dans le tableau suivant les qualités, les défauts & les variétés qui les caractérisent, & les différentes sortes de mines qui les ont produits.

Nous avons ajouté au tableau, 1°. une sorte de fer sous le n°. 13, provenant d'un mêlange des fers des dix premiers numéros, dont j'avois coupé les bouts, qui avoient été exposés à l'action immédiate du feu, lors de l'accident arrivé au creuset le 9 Août. Ces bouts, pesant 130 liv., ont été mis à l'affinerie pour les corroyer; l'on en a tiré deux barres, pesant 105 livres; ce qui donne 25 livres de déchet, à cause des parties calcinées avant cette opération.

2°. Une barre de fer de Sibérie, que nous nous étions procurée, & dont les Ouvriers ont mêlé l'acier fabriqué avec les fers de Suède.

3°. Du fer de Pemes en Franche-Comté, que la Manufacture de Nésonville avoit fait venir par essai.

Nous avons fixé à 50 l'effort nécessaire pour rompre le fer le plus cassant, & à 200 le dernier terme de la force de ceux que nous avons éprouvés. Nous n'assurons pas que ces degrés soient assignés avec une précision rigoureusement mathématique; nous n'avions pas à notre disposition des instrumens propres à reconnoître la force précise de chaque fer: nous ne l'avons reconnue que par les coups de masse plus ou moins multipliés qu'ils ont exigés pour les rompre sur le cassoir; & comme, dans toutes les espèces, nous en avons trouvé de plus ou moins résistans, nous avons toujours pris pour base ceux qui ont exigé le plus d'effort dans chaque sorte. L'on doit faire attention aussi que, dans le cours d'une longue fabrication, il y a des variétés qui nuancent la qualité des fers, & la changent même presque totalement. Des veines de minérai, des qualités de charbon, l'intelligence & l'attention des Ouvriers y concourent.

Nous avons pensé qu'il étoit nécessaire de donner d'abord le détail de toutes les opérations successives de la cémentation, avant d'entrer dans l'analyse des différens fers employés, des modifications qu'ils ont reçues, & de la qualité de l'acier qui est résulté de chacun de ces fers, afin de donner plus de liaison à nos observations; & quoique nous les ayions détaillées dans ce Mémoire, nous les avons réunies dans le tableau que nous avons annoncé, lequel concentre sous un coup-d'œil:

1°. La série des fers que nous avons employés.

2°. Le caractère des mines qui les ont produits.

3°. Les marques caractéristiques & distinctives de chaque espèce de fer.

4°. Les Provinces d'où ils ont été tirés.

5°. Le nom des Forges dans lesquelles ils ont été fabriqués.

6°. Le nom de MM. les Propriétaires ou des Maîtres de ces Forges.

7°. Les dimensions de l'échantillon de ces fers en largeur & épaisseur.

8°. La contexture de chacun.

9°. La qualité particulière de chacun, avec une estimation de leur force.

10°. Le déchet que ces fers ont éprouvé en les corroyant, pour en réduire une portion sous la forme de carillons d'une dimension propre pour des expériences ultérieures.

11°. Les effets extérieurs de la cémentation.

12°. L'altération de leur contexture par la cémentation.

13°. Le jugement qu'en ont porté les Ouvriers dans le corroiement des aciers-poule, pour le convertir en acier commerçable dans le martinet de Buffon.

14°. De même dans la Forge de Néronville.

15°. Les essais qui en ont été faits par le sieur Langlois, Coutelier, & son Avis.

16°. De même, celui du sieur Perret.

17°. Enfin, nos observations particulières.

Quoique nous ayions formé ce tableau par extrait, il est d'une trop grande étendue pour tenir place dans ce Mémoire, ce qui nous détermine à le développer ici.

Examen des différentes sortes de Fers qui ont été soumis aux expériences de la cémentation, des différens rapports qu'ils ont entr'eux, des modifications qu'ils ont éprouvées, tant avant qu'après leur cémentation & leur conversion en acier commerçable, avec l'avis des Ouvriers qui en ont fait les essais.

N°. Ier. *Fer de Suède, marqué S. I. D.*

Nous ne connoissons point le caractère particulier des mines qui ont produit ce fer, parce que nous n'avons point su de quelle Province de Suède il avoit été tiré.

Les barres de ce fer assez bien fabriqué, quoique pailleux, avoient 18 $\frac{3}{4}$ lig. de largeur sur 6 $\frac{1}{2}$ lig. d'épaisseur; il montroit à la cassure moitié grain fin brillant & moitié nerf blanc, rompant avec effort, sans arracher, forgeant bien à chaud & à froid, pailleux, ferme à la lime. Nous l'estimons à 175 degrés de force; il a perdu 9 pour $\frac{o}{o}$ de déchet dans le corroiement.

Les barres de ce fer, en sortant de la cémentation, étoient très-boursoufflées de bulles rondes de moyenne grosseur, & couvertes d'un vernis bleu azuré; le nerf avoit disparu, & étoit remplacé par un gros grain

lamelleux & brillant ; il avoit perdu plus de 150 degrés de sa force.

Lorsque cet acier-poule a été corroyé & forgé au martinet de Buffon, il s'est montré un peu vif, cependant forgeant & soudant bien ; un grain fin, cendré au centre, blanc & brillant au contour ; des parties homogènes, d'autres filandreuses, d'autres ferreuses avec des pailles.

A Néronville cet acier a paru vif, chauffant, sec, facile à forger, soudant bien, plein, homogène, grain fin, sombre, d'une trempe très-dure, cassant en flûte avec des miettes.

Le sieur Langlois l'a trouvé vif, sec, craignant le feu, pailleux, dur à la trempe, d'un grain très-fin, uniforme.

Le sieur Perret l'a jugé chauffant & soudant à volonté, doux au marteau, dur à la trempe, d'un grain fin avec quelque brillant, ayant des pailles & des filandres.

Observations particulières. La disparité des essais procède des nuances qui se trouvent dans une même barre d'acier. La pâte de celui-ci est généralement bonne : son étoffe est défectueuse, sa vivacité est le défaut de tous les aciers fins ; ils perdent insensiblement cette vivacité, par l'intelligence de l'Ouvrier. Les défauts de son étoffe proviennent de ceux de la fabrication primitive du fer ; il demande une cémentation modérée.

N°. II. *Fer d'Espagne, venant de Bilbao, sans marque.*

Nous ne connoissons pas la nature des mines qui ont produit ce fer : il étoit en applati ; nous l'avons fait corroyer, pour le réduire en barres : il s'est montré cassant, crevant, & très-difficile à forger à chaud, très-facile à froid, & de la plus grande ténacité.

Sa pâte étoit composée de $\frac{1}{4}$ grain fin gris, $\frac{3}{4}$ nerf cendré rembruni, rompant avec le plus grand effort, & en arrachant de loin, doux à la lime, assez mal fabriqué, ayant des pailles & des gerçures. Nous estimons sa force à 190 degrés : il a perdu au corroi 6 pour $\frac{0}{0}$.

Ce fer étant sorti de la cémentation, étoit couvert de beaucoup de bulles rondes, larges & élevées ; son vernis étoit bleu, moins haut en couleur que celui de Suède ; son grain moyen, lamelleux, divisé par des soufflures.

Cet acier-poule, travaillé au martinet de Buffon, s'est trouvé très-facile à chauffer, à forger & à souder ; sa pâte pleine, homogène, d'un grain fin, gris-sombre, dur à la trempe.

A Néronville, il s'est travaillé avec la plus grande facilité, soudant parfaitement, d'une pâte homogène, d'un grain fin, gris, uniforme, quelques pailles & filandres dans son étoffe, d'une moyenne dureté à la trempe, cassant net en flûte.

Le ſieur Langlois l'a qualifié d'excellent acier ſuperfin, ſe chauffant & ſoudant bien, dur à la trempe, d'un grain très-fin, uniforme.

Le ſieur Perret, qui n'a pas porté la même attention que le ſieur Langlois pour diſtinguer la différence de ces aciers, a confondu ce n°. avec neuf autres, qu'il dit ſe chauffer & ſouder à la volonté de l'Ouvrier, doux au marteau, dur à la trempe, d'un grain fin, pas toujours égal, ayant des filandres & des cendrures.

Obſervations. La pâte de ce fer d'Eſpagne eſt une des plus propres à faire des aciers de haute qualité : on deſireroit un peu plus de netteté dans ſon étoffe ; il demande une cémentation active, & d'être trempé roſe pour lui donner de la dureté.

N°. III. *Fer de la Forge de Gincla en Rouſſillon, timbré d'une cloche, appartenante à M.* DE RIVALZ.

Ce fer a été travaillé à la Catalane, avec des mines ſpathiques blanches & brunes ; des hématites rouges & brunes, mêlées d'une terre vitreſcible.

Les barres avoient $26\frac{3}{4}$ lignes de largeur & $6\frac{1}{2}$ lignes d'épaiſſeur.

La pâte étoit compoſée de très-peu de grain fin & gris : tout le reſte étoit nerf blanc, rompant avec beaucoup d'effort, en arrachant & de loin ; forgeant très-bien à chaud & à froid, doux à la lime, mal fabriqué, ayant des pailles. Nous eſtimons ſa force à 200 degrés : il a perdu $6\frac{1}{10}$ pour $\frac{0}{0}$ au corroi. Ce fer avoit déjà été repaſſé au martinet dans la forge, parce que la première fabrication dans les Forges Catalanes eſt ordinairement très-défectueuſe.

Ce fer, au ſortir du creuſet de la cémentation, a montré des pailles : il étoit couvert de groſſes bulles plates, éloignées les unes des autres ; ſa ſurface étoit d'un bleu foncé rembruni.

Cet acier-poule, paſſé au martinet de Buffon, s'eſt trouvé vif au feu, exigeant des ménagemens pour le forger & le ſouder ; d'une pâte homogène, d'un grain fin uniforme, d'une étoffe filandreuſe.

A Néronville, il a été trouvé ſenſible au feu, difficile à forger, ſoudant bien en le ménageant, d'une pâte égale, ayant du corps, d'un grain fin, gris uniforme, d'une étoffe pailleuſe & filandreuſe, caſſant inégalement.

Le ſieur Langlois juge cet acier ſe chauffant facilement, très-dur au marteau, cependant ſe ſoudant très-bien, ce qui n'eſt pas ordinaire. Cela prouve qu'il a beaucoup de corps ; il ſe trempe dur à une douce chaleur, ſe dépouille bien, montre un grain fin & égal, & eſt propre à faire de bons tranchans.

Le sieur Perret le confond avec le précédent n°.

MM. Bernières & Duviviers, Graveurs des Monnoies, ont fait faire des coins de cet acier; quatre ont parfaitement réussi, un s'est brisé à la trempe, un autre s'est éclaté sous le balancier, après quelques jours de service.

Observations. Ce fer, que je considère comme la première qualité de France dans son état de fer, donne un acier très-fin, qui a du corps & du ressort, qualité très-recherchée : il ne lui manque qu'un peu plus de propreté, qu'il seroit facile de lui donner en soignant plus sa fabrication. Sa vivacité n'est qu'un défaut accidentel dont on peut le corriger.

N°. IV. *Fer de la Forge de la Combe, appartenante à M.* D'AGUILLARD, *dans le Comté de Foix, marqué des trois lettres* F. I. S.

Ce fer est fabriqué à la Catalane comme le précédent, avec des mines à-peu-près de même caractère (1); les barres avoient 27 lignes de largeur sur $6\frac{3}{4}$ lignes d'épaisseur, composées de $\frac{1}{3}$ de grain fin, mêlé de $\frac{2}{3}$ nerf blanc, rompant difficilement & en arrachant, forgeant bien à chaud & à froid, ferme à la lime, médiocrement fabriqué, ayant des pailles. Nous estimons sa force à 180 degrés : il n'a perdu que $4\frac{3}{4}$ pour cent au corroi.

Après la cémentation, ce fer étoit couvert de bulles oblongues de moyenne grosseur; son vernis étoit bleu clair ardoisé; son grain petit, uniforme, lamelleux & brillant.

Cet acier-poule, corroyé à Buffon, s'est trouvé facile à chauffer, soudant bien avec attention, doux au marteau. Quoique sa pâte ne fût pas entièrement homogène, le grain en étoit fin, uniforme, ayant une tache noire au centre, son étoffe filandreuse, prenant une dureté moyenne à la trempe.

A Néronville, il s'est montré sensible au feu, exigeant un forgeage, d'un grain fin gris, d'une pâte homogène, d'une étoffe pailleuse, d'une trempe dure, & cassant irrégulièrement avec des miettes.

Le sieur Langlois s'exprime ainsi : « Cet acier ne craint pas le feu; il » se chauffe sans griller, soude facilement, se dépouille bien à la trempe, » & y prend beaucoup de dureté : son grain est très-fin & uniforme; il » est propre, comme le précédent, à faire de bons tranchans. Le couteau

(1) Je dois au zèle dont M. de Saint-Sauveur, Intendant de Roussillon, donne des preuves dans toutes les occasions qui se présentent d'exciter l'émulation dans les Arts de son Département, les fers de la Combe & de Gincla. Ce n'est pas la seule obligation en ce genre dont je dois à ce Magistrat un hommage de reconnoissance.

» que

» que nous en avons fait, a un très-bon tranchant, montre quelques filandrures & des pailles ».

Le sieur Perret ayant essayé un premier morceau, l'a trouvé réfractaire, & ne pouvant se chauffer suant sans se décomposer ni éclater sous le marteau. Un second morceau s'est montré plus ductile, d'un grain fin, dur à la trempe, ayant des pailles & des veines.

Observations. Ce fer a été fabriqué comme le précédent, par liquation, à la Catalane; mais il n'est pas d'une pâte aussi égale, ce qui a donné lieu à la variété qu'il a montrée dans les essais. Il est cependant susceptible d'être converti en très-bon acier, lorsque l'on en soignera plus la composition de l'étoffe, pour le rendre plus net.

N°. V. *Fer marqué A. R., provenant de la Forge d'Articole dans les Alpes du Dauphiné, appartenante à M.* DE LA MORLIÈRE.

Ce fer a été travaillé à l'Italienne, avec des mines spathiques blanches & brunes tirées de la montagne noire, partie en rives, partie en maillat, & partie décomposées.

Les barres avoient 26 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur sur 8 d'épaisseur; il montroit à sa fracture $\frac{1}{3}$ grain fin & brillant, & $\frac{2}{3}$ nerf blanc, rompant avec beaucoup d'effort en arrachant de loin. Il s'est trouvé dans plusieurs barres quelques parties aciéreuses cantonnées dans la pâte du fer.

Il forgeoit très-bien à chaud & à froid, bien fabriqué & mal paré, parce que, dans les forges à l'Italienne, l'on ne contreforge pas; que l'on étire toujours en travers, & jamais de long, & que l'on ne pare pas. Nous estimons sa force à 190 degrés: il a perdu 5 $\frac{1}{5}$ au corroi.

Le fer de Dauphiné est sorti de la cémentation chargé de beaucoup de grosses bulles plates & oblongues, dispersées dans l'étendue des barres qui étoient vernies en bleu ardoise; son grain étoit petit, lamelleux, uniforme, traversé de quelques gerçures.

Cet acier-poule, corroyé à Buffon*, a chauffé & soudé facilement, a pris de la dureté à la trempe & un grain fin, ayant un peu de nerf ferreux, avec des filandres & des cendrures.

Les Ouvriers de Néronville l'ont trouvé facile à travailler, prenant de la dureté à la trempe & un beau gris sombre, montrant des parties ferreuses & des filandres, cassant net.

Le sieur Langlois dit qu'il grille un peu au feu par cantons, & qu'il se soude difficilement; qu'il se trempe très-dur à une légère chaleur; que son grain est fin; qu'il se dépouille bien, & feroit de bons tranchans.

Le sieur Perret a trouvé au contraire que cet acier étoit doux au marteau, chauffoit & soudoit facilement; qu'il prenoit un beau grain & de

la dureté à la trempe ; qu'il étoit plus net que les n°s. précédens & les suivans ; excepté le n°. X.

Observations. Le fer de Dauphiné est travaillé à l'Italienne, *mazere e pati ;* il est très-propre à faire un bon acier. La vivacité que le sieur Langlois y a trouvée est un accident qui ne doit point tirer à conséquence, & procède de ce que le morceau qu'il a éprouvé avoit souffert deux fois la cémentation. L'on sait que les fontes du Dauphiné ont une très-grande propriété à être converties en acier, & qu'il y a dans cette Province vingt-huit Acieries, qui ne sont alimentées qu'avec les fontes procédant des mines spathiques des Alpes Françoises & Savoyardes. Au surplus, si cet acier a paru avec des veines ferreuses, c'est que le fer avoit été fabriqué sous une trop forte épaisseur. Celui que le sieur Langlois a éprouvé, n'avoit point de nerf, parce que la cémentation avoit été non-seulement complette, mais même trop continuée.

N°. VI. *Fer marqué F., provenant de la forge de Lod en Franche-Comté, appartenante à M.* FLEURS *l'aîné.*

Ce fer a été travaillé à la manière Allemande, en renardière, avec des mines d'alluvion en pisolite des bords de la Saône, dans la terre calcaire.

Les barres avoient 27 $\frac{1}{3}$ lignes de largeur & 7 $\frac{1}{2}$ d'épaisseur bien fabriqué & bien forgé; sa pâte étoit composée de $\frac{3}{4}$ de grain fin gris, & $\frac{1}{4}$ nerf cendré, rompant difficilement en arrachant de long, se forgeant bien à chaud & à froid, un peu dur à la lime. Nous estimons la force à 170 degrés : il a perdu 7 $\frac{1}{2}$ par $\frac{0}{0}$ au corroiement.

Ce fer est sorti du creuset de cémentation couvert de beaucoup de petites bulles semées dans l'étendue des barres, dont les surfaces étoient de couleur bleue ardoise ; son grain étoit fin, plein, uniforme, de couleur cendrée.

Il s'est montré, à Buffon, vif, difficile à forger, ayant un grain blanc & brillant, avec un peu de nerf ferreux.

A Néronville, on a trouvé qu'il craignoit le feu, qu'il soudoit difficilement, dur à la trempe, d'un grain fin, gris mêlé de plus gros & brillant, ayant des veines ferreuses, & cassant en flûte.

Dans la seconde opération, le sieur Langlois dit que cet acier chauffe chaud ; qu'il soude bien & facilement ; qu'il se trempe dur à un foible degré de chaleur ; qu'il ne se dépouille pas net ; que sa pâte est composée d'un grain très-fin, uniforme, homogène ; qu'il a les propriétés du n°. IV, pour faire de bons tranchans ; & au surplus, qu'il est propre à faire des ressorts.

Le sieur Perret l'a mis au nombre des dix n°s. qui se chauffent & se

soudent à volonté, qui prennent une bonne dureté à la trempe & un grain fin.

Les deux filières qui ont été cémentées n'ont pas été entièrement converties en acier, parce qu'elles étoient beaucoup trop épaisses; elles provenoient de ce fer, & étoient destinées pour la Trefilerie de Lod.

Observations. Il ne manque à ce fer que plus de netteté dans son étoffe, pour faire un excellent acier; il exige une cémentation qui ne soit pas trop active, mais qui soit long-temps continuée. L'acier-poule qu'il a produit a eu d'abord beaucoup de vivacité; mais il l'a perdue dans le corroi, & est devenu facile à forger: il réunit deux grandes propriétés, la dureté & le ressort.

N°. VII. *marqué B; F.*, *envoyé par M.* GRANDIDIER, *Maître des Forges de Beffort en Alsace.*

Ce fer a été fait à la méthode Vallonne ou Françoise, avec des mines en hématites brunes, rouges & noires, dans une terre vitrescible & argilleuse.

Les barres étoient forgées sur 27 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur & 7 $\frac{3}{4}$ d'épaisseur, forgeant bien à chaud & à froid.

Sa pâte est composée de $\frac{1}{3}$ de grain fin gris, & de $\frac{2}{3}$ nerf cendré, rompant difficilement en arrachant de loin, un peu dur à la lime, son étoffe bien fabriquée & pleine. Nous l'estimons à 170 degrés de force: il a perdu 5 $\frac{4}{5}$ par $\frac{0}{0}$ au corroi.

La cémentation a couvert ses surfaces de bulles nombreuses très-petites, les a colorées d'un bleu ardoise, & a changé sa chair en un petit grain lamelleux, uniforme & cendré.

L'acier-poule a paru, au travail de la Forge de Buffon, vif au feu & au marteau, ne soudant qu'avec précaution; sa pâte étoit homogène & son étoffe quelquefois filandreuse.

Quoiqu'il ait montré à Néronville quelques parties vives, il s'est en général bien manipulé, & a bien soudé; la trempe lui a donné de la dureté & un beau grain fin gris blanc, cassant inégalement.

Le sieur Langlois dit: « Cet acier ne craint pas le feu; il est plus » dur au marteau que les précédens, soude assez bien, se dépouille en» tièrement à la trempe qui lui donne un grain fin & uniforme, surpasse » en qualité le n°. IV, est égal au n°. II, & peut être comparé au » meilleur acier d'Angleterre, s'il étoit aussi net; mais le couteau qui » en a été fait, montroit des filandres; un burin formé de cet acier en» tamoit l'acier, sans grainer, ni refouler ».

Le sieur Perret l'a confondu avec les dix n^{os}. qui se forgent & soudent bien.

Observations. Ce fer n'est pas d'une qualité égale; l'un est presque tout

nerf & l'autre tout grain, ce qui occasionne de la disparité dans les essais de son acier, qui a beaucoup de corps. Ce fer soutient une cémentation active; il donne un acier d'une excellente pâte & d'un beau grain: on n'y desire dans l'étoffe que la netteté nécessaire pour les ouvrages de belle coutellerie & de bijouterie, perfection qu'il seroit possible de lui donner en soignant sa fabrication.

N°. VIII. *marqué d'un trèfle. Fer de la Forge de Clavières en Berry; envoyé par M.* CARROYON.

Ce fer a été fabriqué à la Vallonne, c'est-à-dire, en affinerie plate, avec des mines en pisolites dans la terre calcaire. Les barres avoient 25 $\frac{1}{6}$ ligne de largeur & 6 lignes d'épaisseur; il montroit à la fracture $\frac{1}{3}$ petit grain, plat, brillant, & $\frac{2}{3}$ de nerf médiocre cendreux, rompant de court par un premier effort, forgeant passablement à froid & à chaud, doux à la lime & au marteau. Il étoit fort mal fabriqué. Nous estimons sa force à 150 degrés: il a perdu 7 $\frac{2}{3}$ pour $\frac{0}{0}$ au corroiement.

La cémentation a fait élever à ses surfaces quelques bulles petites & rondes, mêlées de plus grosses plates, & les a vernies d'une couleur bleue-ardoise, mêlée de traits azurés; sa pâte étoit composée d'un grain fin sombre, & son étoffe est devenue pailleuse & fendillée.

Cet acier-poule, travaillé à Buffon, a chauffé sec, & s'est forgé assez facilement: il n'a pas pris une trempe très-dure; son grain étoit moyen, blanc, & son étoffe filandreuse & pailleuse.

Les Ouvriers de Néronville l'ont trouvé facile à chauffer, à forger & à souder, d'une moyenne dureté, d'un grain fin, inégal & brillant; son étoffe étoit ferreuse & pailleuse, cassant cependant net.

Le sieur Langlois l'a jugé inférieur au n°. VII, tenant le milieu entre les n°s. IV & V, soutenant bien les chaudes grasses, forgeant & soudant bien, ne se dépouillant pas à la trempe, d'un grain fin égal, & d'une étoffe pailleuse & filandreuse.

Le sieur Perret l'a confondu, comme le précédent, avec les dix n°s. qui se forgeoient & se soudoient à volonté, prenant une bonne dureté à la trempe, & d'un bon grain, avec des points brillans.

Observations. Quoique la pâte de ce fer soit susceptible d'être convertie en acier fin, son étoffe est trop désunie pour espérer d'en faire de bel acier. Il est difficile de saisir son point de cémentation, puisqu'il a pris de la vivacité, quoiqu'il contienne encore des parties ferreuses.

Nous en avons essayé d'une autre forge de cette même Province, qui a été beaucoup plus vif, & dont il n'a pas été possible de lier la pâte par le forgeage. Ce dernier fer provenoit des Forges de M. le Duc de Charost.

N°. IX. *Fer marqué 3. N. de la Forge de Longuion dans les Evêchés, appartenante à Madame* HARDI.

Ce fer, fabriqué à la Vallonne, est produit par des mines d'alluvion en pierres hématites jaunâtres, en oolites & en greluches dans la terre calcaire. Les barres avoient 27 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur & 7 $\frac{1}{10}$ lignes d'épaisseur.

Sa pâte est composée de $\frac{1}{3}$ grain rond & mat, & de $\frac{2}{3}$ de nerf gris cendré, rompant avec effort & déchirement, forgeant bien à chaud & à froid, ferme à la lime, dur au marteau. Il étoit très-bien fabriqué. Sa force a été estimée 175 degrés: il a perdu 6 $\frac{2}{3}$ au corroiement.

Ce fer est sorti du creuset de cémentation couvert de bulles élevées & oblongues, de médiocre grosseur, mêlées de plus petites; sa couleur étoit bleue-ardoisée; son grain étoit fin, lamelleux & brillant, sans pailles ni gerçures.

Cet acier-poule, travaillé à Buffon, s'est trouvé facile à chauffer, à forger & à souder, d'un grain fin, égal, un peu blanc, dur, d'une pâte homogène, & d'une étoffe pleine & unie.

A Néronville, de même son grain étoit un peu plus gris, avec quelques veines ferreuses, dur & cassant net.

Le sieur Langlois l'a trouvé plus difficile à chauffer & à souder que le n°. VIII, dur au marteau, se découvrant à la trempe, qui lui donne un grain fin, dur, ayant des pailles & des filandres.

Le sieur Perret l'a confondu avec les dix n^{os}. qui forgent & soudent bien.

Observation. Ce fer est un des mieux fabriqués, & donne un très-bon acier; il prend difficilement la cémentation; il faut qu'elle soit vive par son action, & poussée modérément; il est facile d'en saisir le point de saturation; son acier est ferme, dur & élastique.

N°. X. *Fer marqué R. … E. de la Forge d'Ecot en Champagne, envoyé par M.* MICHEL, *Maître de cette Forge.*

Ce fer, fabriqué à l'Allemande, avec des mines d'alluvion, dites mines en roche; ce sont des hématites brunes & rousses, mêlées d'oolites dans la terre calcaire. Les barres avoient 27 $\frac{1}{3}$ lignes de largeur, & 7 $\frac{1}{6}$ d'épaisseur, forgeant bien à chaud & à froid. L'étoffe de ce fer étoit composée de $\frac{1}{3}$ de grain rond & gris, & de $\frac{2}{3}$ nerf cendré, rompant avec effort & déchirement. Quelques barres se sont trouvées composées entièrement d'un grain plat & brillant. Ce fer, très-bien forgé, étoit dur au marteau & à la lime: il a été estimé 145 degrés de force, & a perdu 7 $\frac{1}{12}$ pour % au corroiement.

Après la cémentation, les barres ont paru médiocrement couvertes de petites bulles rondes & élevées, colorées en bleu-ardoisé; son grain étoit petit, lamelleux, sombre, sans pailles ni gerçures.

Il s'est travaillé à Buffon avec beaucoup de facilité; son grain étoit très-fin, blanc-mat dans le contour, gris au centre; sa pâte homogène & un peu cendreuse, d'une étoffe unie.

Il a été trouvé à Néronville, facile à chauffer, difficile à souder, d'un grain fin gris, cendreux, dur à la trempe, & cassant sec.

Le sieur Langlois a trouvé que cet acier craignoit le feu, qu'il soudoit cependant assez bien; qu'il se dépouilloit à la trempe, & y prenoit beaucoup de dureté, d'un grain fin; qu'il étoit plus net & moins pailleux que les n^{os}. précédens; qu'une lancette & un couteau faits de cet acier se sont trouvés d'un très-bon service.

Le sieur Perret a distingué cet acier des autres, & l'a comparé au n°. V. Un rasoir qu'il a fait avec cet acier trempé rose, & recuit jaune, malgré des filandres apparentes, a conservé dans le service son tranchant avec beaucoup de douceur.

Il a été fait deux coins de monnoie de cet acier, pour frapper des louis; ils se sont trouvés d'un bon service.

Observations. Ce fer, qui est de l'espèce que l'on nomme fer de roche de Champagne, n'est pas d'une pâte tout-à-fait aussi fine que celle du fer de Berry, mais elle est plus pure en général. Ce fer de roche est plus propre que celui de Berry à faire des ouvrages qui exigent de la force & de la propreté; la pâte est plus liante & plus unie, d'où naît la propriété à faire de bon acier. Il reçoit avidement la cémentation, ce qui doit rendre circonspect & dans la nature de la cémentation & dans le régime du feu.

N°. XI. *Fer de la Forge de Buffon en Bourgogne, appartenante à M. le Comte* DE BUFFON, *& fourni par M. de Lauberdière, Maître de ladite Forge.*

Ce fer, qui a été fait par macération, avec des fontes qui proviennent de mines en pisolites, mêlangées de sable vitrescible, d'oolites & greluches dans la terre calcaire, est une des meilleures qualités de la Province de Bourgogne.

Les barres avoient 23 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur sur 8 $\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur. Ce fer étoit composé de $\frac{1}{4}$ gros grain, de $\frac{1}{4}$ de petit lamelleux & brillant, & de $\frac{1}{2}$ nerf gris, rompant de court sans beaucoup d'effort, forgeant mieux à froid qu'à chaud, dur à la lime, médiocrement fabriqué avec des pailles. Il est estimé avoir 100 degrés de force : il a perdu 5 $\frac{1}{4}$ pour % au corroiement.

Ces barres, après la cémentation, étoient parsemées à leur surface de

petites bulles rondes, un peu élevées & très-multipliées, & teintes d'une couleur bleue-ardoisée; l'intérieur montroit un petit grain brillant, lamelleux & uniforme, avec des pailles.

Cet acier-poule a forgé & soudé en général assez bien; il s'est trouvé des parties plus vives les unes que les autres; sa pâte étoit d'un grain très-fin, de couleur matte, & son étoffe filandreuse.

A Néronville, cet acier s'est forgé facilement & bien soudé; la trempe ne lui a pas donné une très-grande dureté; il a pris un grain très fin gris, ayant au centre un nerf ferreux.

Entre les mains du sieur Langlois, il a paru vif, & craignant le feu & le marteau, soudant cependant assez bien en le ménageant; il s'est peu découvert à la trempe, y a pris de la dureté, un grain moyen & mêlé: tel un acier commun qui n'est pas net.

Un premier morceau, travaillé par le sieur Perret, s'est trouvé réfractaire, ne pouvant chauffer sans se décomposer sous le marteau, comme le n°. V.

Un second morceau a été plus ductile, dur à la trempe, mais d'une étoffe désunie & sale.

N°. XII. *Fer de la même Forge de Buffon en Bourgogne.*

Ce fer n'a point été fait par macération comme le précédent; il étoit tel que celui qui se fabrique ordinairement dans la Forge de Buffon, & procédant de la même gueuse que le n°. XI.

Les barres avoient 24 lignes de largeur & 8 d'épaisseur; sa pâte étoit composée de $\frac{1}{3}$ de gros grain lamelleux, de $\frac{1}{3}$ de plus petit & brillant, & de $\frac{1}{3}$ de nerf, sombre, cassant avec peu d'effort, forgeant à froid, crevant à chaud, propriété qui l'assimile au fer d'Espagne, n°. II. Il étoit médiocrement fabriqué, dur à la lime; sa force a été estimée 90 degrés.

Ce fer, après la cémentation, étoit parsemé dans ses surfaces de petites bulles, partie rondes, partie oblongues, avoit pris une couleur bleue-ardoisée; son grain étoit très-petit, lamelleux, uniforme & brillant; il montroit des gerçures, des travers & des pailles.

Travaillé à Buffon, il s'est montré vif au feu, forgeant difficilement, d'un grain fin blanc, ayant des pailles, des filandres & du nerf: il s'est montré tel à Néronville.

Le sieur Langlois dit, dans son verbal: « Cet acier est vif au feu, s'y » brûle, éclate sous le marteau, se soude très-difficilement, se découvre » bien à la trempe, y prend de la dureté, a un grain assez fin, mais » il est pailleux & gercé ».

Le sieur Perret a confondu ce n°. collectivement avec ceux qu'il dit s'être forgés & soudés à volonté, &c. Il y a apparence que l'ayant com-

paré aux n^{os}. I. II. III. IV. VI. VII. VIII. IX. & XI., pour éviter les détails, il s'est trompé particulièrement sur ce n°. XII.

Observations. Ces fers, difficiles à travailler dès leur origine, à cause des matières hétérogènes qu'ils contiennent, ne pourront jamais produire que des aciers communs quant à la pâte, & défectueux quant à l'étoffe. Nous voyons que, malgré que le n°. XI, procédant de la même gueuse que le n°. XII, ait été macéré avant l'affinage ordinaire, n'a qu'un très-léger avantage sur le n°. XII qui ne l'a pas été. Cette qualité de fer saisit trop avidemment la cémentation; il en exige une très-modérée, & conduite avec beaucoup de ménagement. Ce genre de fer réussiroit mieux à faire des aciers naturels.

N°. XIII. *Fer procédant de la combinaison de tous les n^{os}. précédens, corroyés ensemble.*

Ce fer, composé des bouts de tous les autres fers corroyés ensemble, a été forgé en barres de 25 lignes de largeur sur 8 lignes d'épaisseur; sa pâte étoit composée de $\frac{1}{3}$ de grain petit, & de $\frac{2}{3}$ de nerf gris, rompant en arrachant avec beaucoup d'effort. Il a été jugé de 170 degrés de force; il étoit ferme à la lime, dur au marteau, forgeant bien à chaud & à froid, ayant cependant quelques veines aciereuses.

Il s'est médiocrement boursoufflé à la cémentation, en petites bulles, partie rondes & partie oblongues, & a pris une couleur bleue-ardoisée, avec un grain petit, égal & gris.

Cet acier, corroyé à Buffon, quoiqu'un peu vif, s'est bien forgé & soudé de même; il a montré un grain fin, ayant du nerf ferreux & des filandres.

A Néronville, il s'est chauffé plus facilement, s'est forgé & soudé assez bien; il a pris une trempe dure, un beau grain fin gris, ayant des veines ferreuses, cassant ni sec, ni net.

Il n'en a point été remis aux Couteliers.

Les perfections & les défauts des autres fers dont celui-ci étoit composé se sont réunis, d'où il est résulté un acier mixte, qui n'est que d'une qualité médiocre. La force de ce fer, qui a été estimée 170 degrés, est plus forte de 9 degrés que le terme moyen de celles de ceux ci-dessus, parce que ce fer a reçu un second affinage, qui a plus épuré ses différentes parties. Mais comme l'on ne peut unir & combiner du fer aigre avec du fer doux, sans altérer l'essence de ce dernier, & que la pâte qui en résulte ne peut être assez bien combinée, pour qu'elle soit homogène, il en résultera toujours une étoffe inégale, qui ne pourra produire que des aciers d'une qualité inférieure. Il est donc prudent de cémenter les fers chacun séparément.

N°. XIV.

N°. XIV. *Fer de Sibérie, marqué du chiffre A.P.V.L.*

Ce fer nous a été adressé du Havre, mêlé avec le fer de Suède. Nous ne connoissons point le caractère des mines dont il provient, parce que nous n'avons pas su dans quel canton de la Sibérie il a été fabriqué.

Ce fer étoit mal fabriqué, en barres de 24 lignes de largeur & de 7 lignes d'épaisseur; sa pâte étoit composée de $\frac{2}{3}$ de grain moyen terne, & de $\frac{1}{3}$ nerf gris, rompant de court, avec peu d'effort, se forgeant médiocrement à chaud, s'écrouissant à froid, dur à la lime, d'une étoffe pailleuse avec des travers. Il a été estimé à 155 degrés de force, & a perdu 7 $\frac{1}{2}$ par % au corroïement.

Dans la cémentation de ce fer, il s'est élevé à sa surface beaucoup de bulles larges, plates, distantes les unes des autres, & il a pris une couleur bleu-ardoise; son grain est devenu moyen sombre & saillant.

Travaillé à la forge de Buffon, il s'est montré vif au feu, difficile à forger & à souder; il a pris beaucoup de dureté à la trempe, un grain fin blanc; son étoffe étoit cendreuse & filandreuse, cassant net.

Observations. Il peut se faire, & il est hors de doute, que dans l'immense quantité de fer qui se fabrique en Russie, il y ait des qualités qui aient plus de propriété à faire de bon acier, que celui qui a servi à nos expériences; mais celui-ci n'a produit qu'un acier dur, très-difficile à travailler, & défectueux par le peu d'union de son étoffe. Il saisit vivement le principe acieteux; c'est pourquoi il faut le ménager, lui donner une cémentation moins active, & saisir le point de saturation.

N°. XV.

Depuis l'expérience, nous avons fait passer à la cémentation trois milliers de fer de la Forge de Pesme en Franche-Comté, qui nous a été adressé par M. Rossigneux.

Ce fer, qui est employé avec succès à la Manufacture Royale d'Armes de Saint-Etienne, provient des mines d'alluvion en oolites, pisolites, & en pierres spathiques dans une terre calcaire; il est composé de $\frac{1}{4}$ de petit grain brillant, & de $\frac{3}{4}$ nerf blanc, rompant avec effort. Il a produit un acier, qui se travaille très-facilement, & se soude assez bien: il prend de la dureté à la trempe & un beau grain gris; son étoffe n'est pas nette; il il y a des filandrures & des cendrures.

Si ce fer étoit fabriqué exprès, comme l'on fait les bons fers de Tirerie, il seroit très-propre à composer un acier fin.

Le tableau des différens fers cémentés & convertis en acier, offre plusieurs sujets d'observations & de réflexions.

Nous ne nous livrerons pas à tous ceux qui se présentent, parce que

nous nous proposons de donner incessamment un Traité complet sur l'Acier, dont la plus grande partie du travail est fait & copié. Les voyages que nous avons été obligés de faire, en ont retardé la publication. Nous en détachons ce Mémoire, parce qu'il nous a été demandé par le Gouvernement.

La force & le liant du fer procèdent de ses parties constitutives, de leur juste combinaison, de l'homogénéité de sa pâte, & de la liaison intime de son étoffe; enfin, d'une juste dose du principe du feu, qui n'excède pas celle qui est nécessaire pour donner de la ductilité aux parties élémentaires du métal.

La première de ces qualités procède de l'essence des mines.

La seconde, du travail de l'affinerie.

La troisième, du travail à la chaufferie & au marteau, lorsque l'Ouvrier cingle ses pièces, chauffe & sue son fer, le ramasse, le tranche, l'étire, le dresse & le pare.

La quatrième procède de l'essence, de la qualité des charbons, du régime du feu & de la direction du vent.

Or, comme l'effet des causes secondaires varie au point que l'on peut faire, avec les mêmes matières premières, dans la même Province, dans le même canton, dans la même forge, & à différentes époques, des fers de qualité variable, nous ne prétendons point donner atteinte à la réputation des différens fers du Royaume, en leur assignant leur rang de perfection dans le tableau que nous en allons présenter. Notre jugement porte uniquement sur ceux qui ont été soumis individuellement à nos expériences.

La perfection du fer, exigée par les Arts qui l'emploient, dépend autant de l'étoffe que de la pâte. Un bon fer est rarement sujet aux travers; mais souvent il a des pailles profondes, des fentes & des cendrures. Les pailles, en formant une solution de continuité, affoiblissent les masses, & les font rompre sous un fardeau bien moindre que celui qu'un barreau de fer de même qualité auroit supporté, si son étoffe eût été pleine & continue.

Les fentes, qui font une division des parties fibreuses, sont formées par l'interposition d'une légère écorce de fer en décomposition, qui s'est opposée à la soudure complette du vif des molécules ferreuses.

Tous ces défauts du fer passent dans les aciers qui en procèdent; la cémentation ne fait que les développer & les rendre plus apparens. Comme ils n'ont d'autre source que l'inexactitude dans la fabrication, & qu'ils s'opposent à la force & à la netteté du poli des ouvrages qui en sont composés, nous formerons une colonne, qui indiquera leur plus ou moins de perfection procédant de la principale opération de la fabrication.

Les fers tirent aussi une perfection du forgeage. S'ils n'ont pas été bien

ramassés & étirés pardevant, ils sont sujets à avoir des bouts écrus, des crevasses; lorsqu'ils sont trop tranchés & parés sur le champ, ils sont sujets à des moines; & lorsqu'ils ont été bien forgés sur le plat & parés noirs, ils sont plus denses & d'un poids spécifique plus fort. Nous formerons donc une colonne, qui indiquera, par l'ordre de leur inscription, les fers plus ou moins parfaitement fabriqués. Cela peut être utile pour faire naître l'émulation; véhicule puissant pour la perfection des Arts.

TABLEAU des différentes qualités de Fers du Royaume qui ont été convertis en Acier, & dans lequel ils sont classés suivant leur différent genre de perfection, de manière que les plus parfaits en chaque genre sont inscrits les premiers.

N^os. primitifs	FER.				ACIER.	
	Qualités qui procèdent de la nature des mines & de la bonté de la pâte.		*Qualités qui procèdent*		*Qualités qui procèdent*	
			de la fabrication de l'étoffe.	*de la forme extérieure par le forgeage.*	*de la pureté de la pâte.*	*de la netteté de l'étoffe.*
	Provinces.	*Forges.*	*Provinces.*	*Provinces.*	*Provinces.*	*Provinces.*
III.	Roussillon.	Gincla.	Champagne.	Evêchés.	Alsace.	Champagne.
V.	Dauphiné.	Articole.	Evêchés.	Champagne.	Champagne.	Alsace.
IV.	Comté de Foix.	La Combe.	Alsace.	Alsace.	Dauphiné.	Evêchés.
IX.	Evêchés.	Longuion.	Fr.-Com. Lod.	Fr.-Co. Lod.	Roussillon.	Fr.-Com. Lod.
VI.	Fr.-Comté.	Lod.	Dauphiné.	F.-Co. Pesme.	Comté de Foix.	Fr.-Co. Pesme.
VII.	Alsace.	Befort.	Fr.-Co. Pesme.	Dauphiné.	F.-Comt. Lod.	Dauphiné.
XV.	Fr.-Comté.	Pesme.	Bourgogne.	Bourgogne.	Evêchés.	Roussillon.
VIII.	Berry.	Clavière.	Comté de Foix.	Comt. de Foix.	Berry.	Comt. de Foix.
X.	Champagne.	Ecot.	Roussillon.	Roussillon.	Fr. Co. Pesme.	Bourgogne.
XI.	Bourgogne.	Buffon.	Berry.	Berry.	Bourgogne.	Berry.

Depuis que j'ai lu ce Mémoire à l'Académie, j'ai fait un voyage en Limousin, dans lequel j'ai eu occasion de voir trois petites forges. Le fer que l'on y fabrique est d'une très-bonne qualité, propre à faire de très-bon acier, sur-tout le fer que l'on emploie à la Manufacture d'armes près de Tulles: il est de même qualité que celui du Dauphiné. Nous saisirons la première occasion de donner des détails sur les opérations de cette Manufacture, dans laquelle nous avons remarqué plus d'attention dans le choix & dans la préparation du fer, de précision dans le forgeage, de facilité & d'intelligence dans le travail de la meulière, d'adresse dans les soudures, & d'économie dans la consommation, que dans d'autres Manufactures de ce genre que nous avons eu occasion de voir dans nos voyages.

Des trois fers étrangers que nous avons convertis en acier, celui de

Suède a donné l'acier le plus fin, mais le plus vif au feu ; celui d'Espagne, le plus facile à travailler, le plus beau, mais un peu mou, quoiqu'il ne soit point ferreux. Celui de Sibérie n'a produit qu'un acier inégal, de médiocre qualité, très-vif, & difficile à forger & à souder. Cette dernière sorte, dont il peut y avoir des variétés plus propres à être converties en acier que celle que nous avons éprouvée, ne peut donner que des aciers très-communs, d'un difficile emploi.

Celui d'Espagne feroit de la très-belle bijouterie, & demande une cémentation active.

A l'égard de celui de Suède, il reçoit avec tant de facilité l'effet de la cémentation, qu'il faut saisir prestement le point de saturation, afin de pouvoir le travailler facilement. Il fait d'excellens tranchans. Il y a en Suède des qualités supérieures, tels ceux de Dannemora, de Rosselagie, & en général ceux appellés Doregrund.

Nous voyons, par ces observations, que les fers de Suède qui ont acquis une grande réputation, ont une très-grande propriété pour faire de bon acier ; ils ont aussi le défaut d'en faire de très-vif. Les aciers que l'on fait avec les fers de Suède ordinaires qui circulent dans le commerce, sont des aciers dont la pâte est bonne ; mais l'étoffe en est sale, cendreuse & pleine de moines, de veines & de filandrures. J'en ai l'expérience, pour en avoir employé de plusieurs Provinces de ce Royaume.

Jettons un coup-d'œil sur les divers aciers provenants des fers François. Dans cet examen, nous ferons abstraction de deux défauts accidentels, que différentes espèces de ces aciers nous ont montrés, l'un d'être vif au feu, & l'autre d'être ferreux ; défauts opposés, qui procèdent d'une même cause, c'est-à-dire, des degrés de cémentation qu'ils ont reçus en plus ou en moins.

Les aciers cémentés trop vifs sont sursaturés par l'effet d'une cémentation trop active ou trop continuée, ayant égard à la propriété des fers qui procède ou de leur essence, ou de leur forme. Les fers mous, grenus & minces d'échantillon, saisissent plus abondamment & plus promptement le principe aciereux : les fers compactes, fibreux & forgés sur de grosses dimensions, reçoivent plus lentement les effets de la cémentation : ils sont sujets à donner des aciers ferreux, sur-tout lorsque la poudre de cémentation n'est pas assez active, que son effet a été interrompu & pas assez prolongé, ou qu'il a été détruit par une cause extérieure. Nous développerons ces causes, ces effets, & les moyens à employer pour traiter les fers suivant leurs divers caractères & leurs différentes modifications, dans notre Traité sur l'acier, dans lequel nous ne négligerons rien pour faire connoître les cinq sortes d'opérations que l'on emploie pour faire l'acier, qui sont la *liquation*, la *fusion*, la *précipitation*, la *cémentation* & la *réduction*. Ces cinq procédés produisent autant de sortes

d'aciers, qui ont des caractères différens, & qui se subdivisent en des nuances très-étendues quant à leurs qualités.

Nous ne nous arrêterons donc, dans l'examen des aciers que nous avons faits avec les fers François, qu'aux défauts qui procèdent de la nature de la pâte & de la disposition de l'étoffe ; défauts qui les rendent difficiles à forger, à souder, hétérogènes, cendreux, pailleux, gerceux, filandreux ; qui les font boutonner au recuit & à la trempe en paquet ; les rendent mous ou aigres à la trempe aqueuse ou huileuse, dans laquelle ils se voilent plus ou moins ; enfin, qui les empêchent de prendre un beau poli, d'une couleur uniforme, sans taches, ondes, nuages ou piquures, défauts essentiels que les bornes de ce Mémoire ne nous permettent pas de développer.

Quoique le fer de Roussillon ait paru devoir être placé au premier rang des fers de France par sa haute qualité, cependant il n'a pas produit un acier aussi parfait que celui d'Alsace, qui n'est qu'au sixième rang des fers, & qui occupe la première place des aciers ; & par le contraire, celui de Champagne, qui n'a que le neuvième rang parmi les fers, occupe la deuxième place parmi les aciers.

La cause de ce phénomène paroît difficile à mettre en évidence ; car si on posoit pour principe que les fers les plus nerveux, les plus forts, qui ont une liaison plus intime, ou ceux dont les parties élémentaires sont combinées en si juste proportion, qu'ils souffrent une moindre décomposition au feu, doivent être les plus propres à être cémentés en bon acier : on verroit bientôt écrouler ce système, en jettant les yeux sur nos tableaux, qui démontrent d'une part que le fer de Roussillon, qui a 200 degrés de force, a produit un acier inférieur à celui de Champagne, qui n'en a que 145 ; & d'autre part ce même fer de Champagne a éprouvé au corroiement un déchet de 7 $\frac{1}{12}$ par $\frac{0}{0}$, tandis que celui de Roussillon n'a perdu que 6 $\frac{1}{10}$ par $\frac{0}{0}$. Il faut donc recourir à des preuves plus démonstratives ; & en attendant que des expériences lumineuses nous les aient fait connoître, nous exposerons simplement nos présomptions à ce sujet.

Nous avons déjà traité de l'unité du fer dans le volume de nos Mémoires (1), & nous avons fait connoître que la variété & la disparité que l'on apperçoit dans les différens fers procèdent ou des matières étrangères qui lui sont unies ou interposées, ou d'une combinaison inégale de ses élémens. Or, en partant de ces principes, il paroît vraisemblable que des fers dont la pâte est ferme & solide, l'étoffe bien liée, aient par

(1) Mémoires de Physique sur l'Art du Fer, chez Delalain l'aîné, rue Saint-Jacques, à Paris, 1775.

surabondance une portion quelconque du principe constitutif de l'acier, qui le dispose déjà à prendre la nature d'acier. Le fer, dans cette position, est un être mitoyen entre le fer & l'acier, desquels il s'éloigne en raison du plus ou moins de ce principe surabondant. Le fer que l'on nomme communément dur dans les Provinces de Roussillon, Comté de Foix, Dauphiné, Limousin, est de ce genre.

L'on pourroit opposer à ce raisonnement que la pratique dans la cémentation a démontré que les fers qui avoient un grain aciereux, produisoient pour l'ordinaire des aciers intraitables & de qualité très-inférieure. Il faut convenir de ce fait, mais il faut distinguer deux causes de cet accident.

Les fers peuvent avoir une qualité aciereuse qui se manifeste de deux manières; ou la totalité de la pâte l'est, ou l'acier est cantonné. Si c'est toute la pâte qui le soit, & qu'on expose le fer dans une cémentation avec d'autres fers doux, nerveux ou à grain gris, ce fer saisissant plus avidement l'effet de la cémentation, & y restant aussi long-temps exposé que le fer doux, il y aura nécessairement supersaturation dans toute la masse, d'où il résulte un acier brûlant au feu, comme un corps résineux, & ne pouvant se souder. Si les parties aciereuses ne sont que cantonnées & interposées dans une étoffe nerveuse, le même effet arrivera; mais la modification du fer étant inégale, les parties qui étoient déjà acier avant la cémentation, le seront trop après, tandis qu'il pourroit arriver que les parties charnues ne fussent pas encore converties en acier.

Ce n'est pas assez, pour faire de bon acier, que l'on puisse se procurer du fer dont la pâte ait le plus de propriété à faire des aciers fins, durs & faciles à travailler, enfin, d'une pâte bien homogène; il faut aussi que l'étoffe des fers que l'on veut cémenter soit pleine, continue, exempte de tous les défauts qui forment une solution de continuité, parce que la plus grande partie des ouvrages auxquels l'acier est destiné, exige ces perfections, tant pour la force des pièces, que pour la bonté des tranchans & la beauté du poli.

Les bulles qui se forment à la surface des barres de fer, lorsqu'elles ont subi l'effet de la cémentation, ne sont point, comme on l'a cru jusqu'alors, l'effet d'un bouillonnement de la substance du fer, occasionné par *l'effet des sels, des soufres, de la grande chaleur, & de l'action de la cémentation.* Ces bulles ne sont autre chose que l'effet de l'air grossier, & souvent de l'eau, interposés dans l'étoffe du fer, qui étant raréfiés par le feu, cherchent à s'échapper, soulèvent les cloisons des cellules qui les renferment.

Le fer contient d'autant plus d'air, d'eau, quelquefois de corps étrangers isolés, que son étoffe est plus désunie par des pailles, des travers, des gerçures & des fentes. Plus ces corps sont intérieurs, plus les bulles

font fortes & élevées; lorsque l'effort est violent, la bulle se crève: on y apperçoit à la loupe une légère fente; alors elle cesse de s'élever : c'est ce qui forme les bulles plates & larges; les petites sont rarement ouvertes. Lorsque les bulles ont pris de l'évent, leurs surfaces intérieures se décomposent, & forment des moines dans la pâte de l'acier qui en procède. Lorsqu'elles n'en ont point pris, elles se soudent dans le corroiement, surtout si leurs couvertures sont assez épaisses pour souffrir une chaude suante.

Les fers les mieux étoffés, dont la pâte est pleine & homogène, sont moins sujets aux bulles que les autres.

Ceux qui n'ont que l'apparence d'une belle fabrication, c'est-à-dire, qui sont bien unis, bien sués au dehors, mais dont l'affinage primitif n'a pas assez lié la pâte, sont sujets à une très-grande quantité de bulles; & par le contraire, les fers dont l'étoffe est désunie par des défauts, qui des surfaces pénètrent au-dedans, ces fers sont moins sujets aux ampoules, parce que l'air intérieur se dégage par les fentes, les pailles & les travers.

Les fers cémentés ne sont pas seuls sujets aux ampoules; les tôles & les fers noirs préparés pour l'étamage sont souvent défectueux par les mêmes causes.

La couleur bleue du fer cémenté, au sortir du creuset, est l'effet d'une légère décomposition des surfaces du fer. Plus le bleu est intense, plus on a lieu de soupçonner l'acier de vivacité. Ce défaut s'annonce aussi par la grande fragilité, par un son aigu: le son grave annonce des parties ferreuses. Le bon acier se connoît par un son soutenu, ondulent & timbré.

Nous développerons ces points de Physique nécessaires à connoître, ainsi que le rapport immédiat des parties constitutives de l'acier avec celles des corps scintillans, particulièrement avec la substance vitreuse naturelle & artificielle.

Ces observations préviennent sur les précautions que l'on doit prendre pour choisir les fers que l'on veut faire passer à l'état d'acier. Dans l'Ouvrage complet que nous nous proposons de publier sur l'acier, nous nous étendrons sur les moyens de procurer ces qualités au fer.

Il résulte donc des expériences que nous avons faites par ordre du Gouvernement:

Qu'il est très-possible de faire de très-bons aciers fins par cémentation avec les fers des différentes Provinces du Royaume; qu'il suffit de choisir parmi ceux qui ont le plus de propriété à devenir acier, les fers les mieux fabriqués, & de les traiter suivant leur caractère particulier.

Il seroit à desirer qu'il s'élevât plusieurs Manufactures en ce genre dans le Royaume, particulièrement dans le Roussillon, l'Alsace, la Franche-

Comté, le Limousin & la Champagne, afin de fournir aux Arts les aciers dont ils font une très-grosse consommation, laquelle forme une branche immense de commerce d'importation qui enrichit nos voisins.

Extrait du Rapport de MM. les Commissaires de l'Académie Royale des Sciences, du 14 Août 1782.

Nous avons été chargés par l'Académie, MM. Macquer, Tillet & Cadet, de lui rendre compte d'un Mémoire de M. Grignon, Chevalier de l'Ordre du Roi, & Correspondant de l'Académie, contenant les détails, l'analyse & les résultats des expériences dont il a été chargé par le Gouvernement, afin de connoître si les fers du Royaume étoient propres à être convertis en aciers par la cémentation, & quelles étoient les Provinces qui produisoient les fers les plus propres à subir cette conversion. L'Auteur nous a paru avoir parfaitement traité ces différens objets importans. Il résulte de notre rapport que ce Mémoire contient une suite d'expériences en grand, & des observations qui concourent à étendre nos connoissances, non-seulement sur l'art de faire l'acier, mais même sur les effets de la cémentation du fer, & à exciter l'émulation pour élever des Manufactures d'acier, qui procureroient de grands avantages à l'Etat. Ce travail fait infiniment d'honneur à M. Grignon, & prouve combien il est digne de la confiance que lui a accordée le Gouvernement pour les opérations dont il l'a chargé. Ce Mémoire mérite à l'Auteur des éloges, & nous le croyons digne d'être imprimé dans les Recueils des Mémoires des Savans étrangers.

Fait à Paris le 14 Août 1782. Signés, MACQUER, TILLET, CADET.

Je certifie le présent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, ce 14 Août 1782. Signé *le Marquis* DE CONDORCET.



MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur la liaison des Volcans d'Auvergne avec ceux du Gévaudan, du Velay, du Vivarais, du Forez, &c.; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi, &c.*;

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

MESSIEURS,

JE suis très-peu surpris que M. Chaptal ait découvert un volcan éteint dans le Gévaudan. Si ce Naturaliste eût fait quelques recherches, il en auroit pu reconnoître peut-être deux cents. Il ignoroit sans doute que ceux de la Province d'Auvergne se sont étendus dans le Gévaudan, le Velay, le Vivarais, & qu'en se prolongeant du Velay au nord, ils ont embrasé les montagnes du Forez.

En disant que ce sont les volcans d'Auvergne qui se sont étendus, peut-être me trompé-je, & que ce sont ceux du Vivarais, du Velay & du Gévaudan, qui ont embrasé les montagnes d'Auvergne, & qui se sont ensuite prolongés pour incendier une partie du Limosin, de la Marche & du Bourbonnois. Mais comme la masse principale des montagnes des Cevennes que j'ai traversées n'a été aucunement volcanisée, & que le systême montueux incendié le plus considérable & le plus élevé est celui de la Province d'Auvergne, voilà pourquoi j'admets, par supposition seulement, que les volcans d'Auvergne se sont étendus.

Je vais, Messieurs, vous rendre compte des observations que j'ai faites en 1766 sur la suite non interrompue de ces volcans jusqu'aux Cevennes, en traversant le Velay, une partie du Vivarais & du Gévaudan, pour pénétrer dans le Languedoc.

Il faut considérer d'abord que la principale direction de la chaîne des montagnes d'Auvergne, qui toutes ont été volcanisées, s'étend du nord au sud-sud-ouest; elle comprend l'ensemble des Pics des environs de Clermont, dont le Puy de Dôme peut être considéré comme le centre; ensuite les Monts d'or; & plus loin, dans la plus haute Auvergne, le systême des montagnes connues sous le nom de Cantal.

De cette dernière masse, le feu s'est étendu au sud dans une partie du Rouergue, au sud est, dans le Gévaudan, à l'est dans toute la haute

Auvergne, & jusques dans le Velay. Là les volcans ont formé deux branches : l'une au nord, qui comprend le bassin de la Loire, & qui a embrasé les montagnes du Forez jusqu'à la hauteur de Montbrison & au-delà;

L'autre branche s'est dirigée vers le sud-est, en tirant au Rhône, vers Viviers. Cette branche occupe en grouppe le Vélay & une partie du Vivarais.

Je pourrois suivre l'extension de cette branche volcanique, qui a traversé le Rhône & pénétré dans la Provence; mais comme elle est indiquée dans l'Ouvrage de M. Faujas sur les volcans éteints du Vivarais, je m'écarterois de mon sujet, qui est de faire connoître la suite des volcans d'Auvergne, jusqu'aux grandes montagnes des Cevennes que le feu n'a point attaquées.

Pour aller de Clermont en Auvergne aux Cevennes, j'ai suivi la route qui pouvoit me conduire à Nîmes par le Puy-en-Velay.

On compte sept lieues de Clermont à Issoire. Depuis Coude, on suit le canal de l'Allier, dont toutes les hauteurs, tant à l'est qu'à l'ouest, ont été des volcans, ou sont couronnées de matières volcaniques; mais spécialement du côté de l'ouest, qui est celui des plus grandes & des plus hautes montagnes.

D'Issoire à Saint-Germain-Lambron, il y a deux lieues. Dans cet intervalle, on trouve deux courans de laves provenus des volcans situés à l'ouest, & qui se sont étendus jusqu'à la grande route.

Depuis Saint-Germain-Lambron jusqu'à Brioude, on compte six lieues. Tout cet espace est terrein intact : après avoir passé le Bourg de Lempde, qui n'est qu'à deux lieues de Saint-Germain, on entre dans le bassin de l'Allier, & l'on perd de vue les volcans, qui sont les hauteurs à l'ouest.

Si, depuis Brioude, on remonte le canal de l'Allier, on trouve au-delà de Vieille-Brioude, que ses bords, qui se resserrent beaucoup, sont tous volcanisés, entr'autres à *la Voute*, à *Langeac*, à *Chanteuse*, *Saint-Arcons*, *Saint-Julien*, ainsi de suite jusques près la source de ce fleuve. Son cours fait la limite orientale du Gévaudan.

Mais si l'on prend la grande route de Brioude au Puy, après avoir traversé la largeur du bassin de l'Allier, il faut monter; & à environ 300 toises, avant que d'arriver à la Chomette, Village qui n'est distant de Brioude que de deux lieues, on traverse un courant de laves peu large, & provenu du Puy-de-Sénèze, situé à un quart de lieue au nord : on entre alors dans cette portion des volcans, qui, dérivés des montagnes de Cantal, garnissent toute la haute Auvergne.

La Chomette est située sur une petite hauteur de granit intact; dès que l'on a descendu, l'on se trouve dans un bassin qui a à-peu-près une lieue & demie de diamètre, dont le Village de Saint-George-Daurat est à-peu-près le centre, & qui a été tout couvert de matières brûlées. Les Villages

en sont bâtis, & la grande route en a été toute construite.

Un peu au-delà de Saint-George-Daurat, il faut monter en pente douce jusqu'à Villeneuve-de-Fix, Hameau situé sur un autre courant volcanisé. Depuis ce courant jusqu'à Fix, qui est un Village considérable, on retrouve l'intact, qui comprend l'espace d'une demi-lieue.

Fix est éloigné de la Chomette de 4 lieues; c'est le point le plus élevé entre Brioude & le Puy-en-Velay; il est situé sur une éminence intacte, nommée *la montagne de Fix*, & qui est formée de granits de différentes espèces avec de la terre micacée. Néanmoins Fix est dominé par une hauteur supérieure, presque attenante au Village, & située au nord. Cette hauteur, dont le sommet est un amoncelement de scories rouges, paroît avoir été ainsi couronnée par l'effet d'un volcan considérable, situé au nord-ouest, & qui a donné un courant de basalte grumeleux, que l'on traverse en descendant de la montagne de Fix, & à environ 300 toises à l'est du Village.

Depuis Fix jusqu'au Puy-en-Velay, il y a quatre lieues que l'on parcourt toujours en descendant. Une demi-lieue au-delà de Fix, on entre dans un terrein tout volcanisé, qui continue sans interruption jusqu'au Puy. Au Village nommé la Borne, mi-chemin de Fix au Puy, les matériaux brûlés ont formé, en se poussant les uns les autres, un amoncelement avancé en l'air, & dont le dessous fait une espèce de caverne. Une portion du Village a été bâtie dans ce triste abri, effet d'un affreux désastre de la Nature.

La Ville du Puy est située sur un tertre ou puy, au milieu d'un bassin assez évasé, & arrosé par une petite rivière nommée *la Borne*. Le contour de ce bassin est un ensemble de collines peu élevées respectivement à l'assiette de la Ville; leur pente, assez escarpée, offre des vignes disposées en gradins comme des siéges d'un amphithéâtre. Ces collines sont surmontées de tertres coniques, incultes, plus ou moins élevés les uns que les autres, mais qui tous ont été des volcans. Celui qui porte la Ville a été volcanisé comme ceux qui l'environnent: il en porte des caractères non équivoques. La Ville entière est adossée du côté du nord à un énorme rocher, qui n'est qu'une seule masse, & qu'on nomme *le Rocher des Corneilles*. Le sommet est élevé d'au moins 75 à 80 toises au-dessus du niveau de la rivière. Ce roc est composé d'un assemblage grumeleux de petites parties, les unes fondues, les autres seulement chauffées, & d'autres absolument intactes. Ces dernières, qui sont du quartz ou du granit, sont en assez petite quantité. Le sommet de ce rocher prodigieux présente des couches horizontales, phénomène assez singulier, mais très-intéressant, & qui prouve que cette masse, liquéfiée par le feu, renfermée dans les entrailles de la terre, lorsque le bassin du Puy n'existoit pas, & lorsque tout cet espace évuidé étoit terre-plein, a été refroidie d'abord par son son sommet & par degrés successifs; a éprouvé ensuite un refroidisse-

ment en bloc, & n'a ainsi paru au grand jour que lorsqu'un courant d'eau considérable, qui a débouché par le vallon de la Borne, a déblayé les terres légères consumées par le feu, & a laissé à nud ce rocher, devenu *culot*, refroidi sur la place même, dans son propre creuset. C'est près d'un belvéder, construit sur le sommet de ce roc, que l'on peut bien observer les couches horizontales dont je viens de parler.

A la distance d'environ 200 toises du pied du rocher des Corneilles, on trouve le Bourg ou Fauxbourg Saint-Michel, qui fait portion de la Ville, quoiqu'il soit enclos de murs. C'est dans cette enceinte qu'existe un superbe roc de forme conique, qui a environ 20 à 25 toises de diamètre & 50 de hauteur. Ce roc est de même nature que celui des Corneilles: on y voit beaucoup de fragmens de quartz ou de granit, qui sont ou intacts, ou seulement chauffés. On a taillé dans cette quille des degrés & des repos pour monter au sommet, qui porte une assez vaste Chapelle sous l'invocation de Saint-Michel, surmontée d'un clocher pyramidal fort élevé & très-élégant, parce qu'il est de structure gothique. Il paroît que l'on a rabaissé la cîme de ce roc pour l'applanir, afin d'y construire l'édifice. Cette cîme ne m'a montré aucunes couches horizontales. L'identité de nature de ces deux rochers, & leur proximité, quoique leurs sommets soient distans l'un de l'autre de plus de 300 toises, me portent à penser qu'ils sont tous deux le produit ou l'effet d'un même volcan qui avoit deux bouches, ou toutes deux ensemble, ou bien l'une après l'autre. Au reste, on en conjecturera ce que l'on voudra.

Le pont du Fauxbourg occidental du Puy est garni, à droite & à gauche, de bornes, qui sont des prismes de cinq, six & sept faces, sur environ un pied de diamètre. Il y en a une centaine; ils ont été tirés du superbe rocher d'Espailly, nommé *les orgues*, & qui est d'une beauté singulière. Il est situé à environ 500 toises à l'occident de la Ville, sur le bord de la rivière, & tenant au Village d'Espailly. C'est une espèce de tertre conique, formé d'un assemblage énorme de prismes, porté sur un massif considérable, qui est tout prismatisé, dont le pied est baigné par l'eau de la rivière, & le sommet du tertre est subordonné à une montagne attenante, toute volcanisée & couronnée par des piliers de justice. Malgré l'énorme multitude de prismes que toute cette masse comporte, on en a tiré une si grande quantité, que des parties considérables des murs de la Ville ont été entièrement construites de ces prismes par le pied, & à une hauteur assez considérable (1).

(1) Je ne dirai rien des hyacinthes que fournit le sable ferrugineux & volcanique du ruisseau d'Espailly. J'ai publié dans ce Journal, 1774, tome III, page 442, la manière dont on les recueille. M. Faujas a parlé des saphyrs que l'on trouve aussi dans ce sable. Il auroit pu ajouter qu'il fournit encore de la chrysolite, que les Habitans du pays de Vaud emploient comme les hyacinthes, pour décorer le centre du coq de leurs montres.

Le Village de Fix, dont j'ai parlé ci-dessus, est situé au nord-ouest du Puy. Les matériaux volcanisés s'étendent à trois lieues de cette Ville au nord & au nord-nord-ouest. C'est dans cette dernière direction que se trouvent les buttes volcaniques des environs de Polignac, ainsi que les volcans des environs de Saint-Paulien. Les matières volcanisées, qui, sans aucune interruption, s'étendent une lieue au-delà de Saint-Paulien jusqu'au Village de Ceaux, ont été fournies par les hauteurs situées à l'est, & qui s'éloignent très-peu des bords du bassin de la Loire. Ceaux n'est pas encore le terme absolu des volcans de ce côté-là; car à une lieue au-delà se trouve le Village d'Alègre, adossé à une montagne nommée *Bar*, qui a été un volcan, & qui a produit par le flanc plusieurs courans de laves. Mais sans m'étendre davantage sur cette branche volcanique, je reviens à la route du Puy aux Cevennes.

Cette route s'écarte fort peu de la direction du nord au sud. Au-delà du Village de *Vals*, distant du Puy d'environ un quart de lieue, on monte par une pente toute brûlée, & jusqu'à *la Sauvetat*, Hameau éloigné du Puy de quatre lieues; la route est sans aucune interruption assise sur des matières volcaniques, sans que l'on voie ni à droite, ni à gauche, rien qui soit intact. Les Villages de *Vals*, *Costaros*, *la Sauvetat*, & d'autres voisins, sont entièrement bâtis de laves & de basalte.

A *Costaros*, Paroisse distante du Puy de trois grandes lieues, on est à la hauteur de la montagne du *Gerbier-du-Jonc*, au pied de laquelle, à l'est, la Loire prend sa source: on n'en est éloigné que d'environ quatre lieues: on en voit le sommet, ainsi que celui des hauteurs, qui en sont peu éloignées, telles que le *Mézinc*, *le Puy de Freyscenet*, & d'autres, qui tous sont des pics volcanisés.

Depuis *la Sauvetat*, on marche toujours sur des matériaux brûlés l'espace d'une lieue, qui est la moitié du chemin de la Sauvetat, à une petite Ville nommée *Pradelles*. Après cette lieue, l'on trouve deux ou cinq petites interruptions, qui montrent le granit intact. Une demi-lieue avant d'arriver à *Pradelles*, on voit sur le bord oriental de la grande route, une croix, dont la tige est un prisme exagone de basalte, d'environ 8 pieds de hauteur hors de terre, sur 6 à 7 pouces de diamètre. Environ 3 à 400 toises avant de trouver cette croix, on trouve sur le même bord de la grande route un fragment d'un prisme pareil, planté perpendiculairement pour servir de borne, & qui a environ 4 pieds de hauteur. Enfin, l'on arrive à *Pradelles*, qui est située sur le granit intact, mais adossée du côté du couchant à des rochers volcanisés, qui font portion d'un courant de laves produit par un volcan situé assez près & au nord-ouest. Ce volcan est aisé à reconnoître; c'est la pointe conique la plus élevée qui soit aux environs; & quoiqu'il y ait un vallon qui sépare la Ville de Pradelles de cette montagne volcanique, le courant de laves ayant pris

d'abord sa direction vers l'orient, a suivi l'inclinaison du terrein, a déversé ensuite son cours en descendant vers le sud, & la Ville se trouve située sur le bord oriental de ce courant.

Je remarquerai que Pradelles est l'endroit habité le plus élevé entre le Puy & les Cevennes. Il faut monter de presque tous les côtés pour arriver à cette petite Ville.

Au sortir de Pradelles, on entre dans le courant de laves dont je viens de parler, dans lequel on a construit la grande route. On le traverse l'espace d'environ une demi-lieue. En le quittant, on se trouve sur le granit intact, & l'on entre dans le Gévaudan. Le premier endroit de cette Province est la petite Ville de Langogne. Environ 600 toises avant d'y arriver, on passe l'Allier sur un pont; ses eaux, qui sont abondantes & très limpides, laissent voir que le fond du lit de ce fleuve est rempli de matériaux, les uns intacts & les autres volcanisés. Il est aisé de distinguer ces derniers des blocs de granit & de quartz que la rapidité du cours des eaux entraîne.

Langogne n'est éloignée de Pradelles que d'une lieue; elle est située dans un terrein dont le fond est intact, mais dont la superficie est couverte de matières volcaniques, mêlées avec celles qui n'ont jamais subi l'action du feu. Depuis cette Ville jusqu'à *Luc*, Paroisse qui en est distante de 2 lieues, on suit le canal de l'Allier, qui est très-serré, dont le fond est le granit intact; mais le chemin est parsemé de matériaux brûlés. La plus grande partie des hauteurs, tant à droite qu'à gauche, a été volcanisée; ces hauteurs ont fourni plusieurs courans de laves, qui garnissent les pentes des montagnes.

Le canal de l'Allier s'élargit à Luc. Depuis cet endroit jusqu'à *la Bastide*, autre Paroisse qui n'en est éloignée que d'une lieue, l'on suit l'Allier lui-même, que l'on traverse trois fois à gué; les matériaux brûlés deviennent fort rares: on n'en voit qu'accidentellement dans le lit de l'Allier: on abandonne les hauteurs volcanisées qui s'éloignent, tant à l'est qu'à l'ouest & sud-ouest.

A la Bastide, tout le terrein est absolument intact: on y emploie pour couvrir les maisons un schiste grisâtre, très-talqueux, doux au tact, & qui est un vrai talc congloméré. Il rougit au feu, sans y perdre ni sa texture, ni sa couleur; il se délite en lames aussi minces que celles de l'ardoise. Il se trouve en très-grande abondance dans les montagnes des environs, & j'ai observé qu'il fait le fond des vallons élevés des Cevennes. L'Allier prend sa source à une lieue & demie de la Bastide vers l'occident. L'on m'a assuré qu'il sort de dessous cette espèce de schiste dont je viens de parler, & cela me paroît très-probable.

Le Village de Luc est donc le terme des volcans; je les ai suivis jusques-là sans aucune interruption l'espace de trente-une lieues depuis Cler-

mont-en-Auvergne, & vingt-trois seulement depuis Issoire.

A la Bastide commence la masse principale des hautes montagnes des Cevennes Cette chaîne de montagnes, après avoir borné le Gévaudan dans sa partie méridionale de l'ouest à l'est, se dirige ensuite au nord-est. La portion qu'il faut traverser pour pénétrer dans le Languedoc, occupe en large six lieues du pays, du nord au sud; savoir, une lieue de la Bastide au Hameau *la Moulette*, deux de *La Moulette* à *Villefort* (Ville), deux autres de *Villefort* à *Genoilhac*, autre Ville, & une de *Genoilhac* à *Chamborigaud*. Une lieue au delà de Chamborigaud, on trouve la terre calcaire, & le terrein va en s'abaissant toujours jusqu'à la Méditerranée.

La plus grande hauteur dans cette traversée se trouve entre *la Bastide* & *la Garde*, ce qui comprend deux lieues & demie. L'endroit habité le plus élevé est un Hameau nommé *Létor* ou *Létaur*, placé entre la Bastide & la Moulette, à la latitude de Montelimart. Dans l'espace de ces deux lieues & demie, le terrein est inculte, sec, stérile, presque sans terre comme sans plantes; ce n'est par-tout que rochers & pics de rocs arides entassés les uns sur les autres.

Le schiste talqueux dont j'ai parlé & le granit composent par-tout cette masse montueuse. Ce schiste sert de base aux granits qui paroissent l'avoir percé, pour s'élever en pics, en se faisant jour au travers. Il est néanmoins très-élevé en plusieurs endroits, entr'autres au Hameau Létor. Cette hauteur est un plateau nud, lisse & fort glissant, qui, dans toute son étendue, montre qu'il est formé par cette masse de schiste talqueux, dont les filons sont du quartz ou du feld-spath. Il n'y a point de chemin tracé sur ce plateau; il y est seulement indiqué d'espace en espace par des pyramides d'environ huit pieds de hauteur.

Le Languedoc commence à *Bagard*, Hameau situé à un quart de lieue au nord de Villefort. Ainsi, il y a neuf lieues de cette route comprises dans le Velay, & dans le Gévaudan six, dont deux seulement sont dans le terrein volcanisé que l'on abandonne à *Luc*, comme je l'ai dit, parce qu'il s'étend vers le sud-ouest.

Comme *Sauveterre*, où M. Chaptal a découvert un volcan éteint, est à six lieues & demie ou sept sud-ouest de Luc dans la direction volcanique, il est naturel de penser que ce volcan de Sauveterre n'est point isolé, & qu'il doit être la suite de beaucoup d'autres.



LETTRE

Sur l'identité de l'Electricité aërienne avec l'Electricité artificielle; par M. l'Abbé BERTHOLON, *Membre de plusieurs Académies; en réponse à celle de M. DE...., insérée dans le Journal de Physique du mois d'Août 1781, page 157.*

LES discussions littéraires sont souvent utiles, & il est rare qu'elles ne tournent pas à l'avantage des Sciences, en accélérant leurs progrès réels. Je souhaite bien sincèrement que celle qui s'est élevée entre nous, Monsieur, n'ait pas un sort différent; & j'ose l'espérer, parce qu'il paroît que l'un & l'autre nous n'avons d'autre but que la recherche de la vérité. J'aurois certainement bien plutôt répondu à votre Lettre, si quelques voyages & une maladie ne m'avoient empêché jusqu'à présent de remplir ce devoir. Tout ce que vous dites d'obligeant au sujet de mon Ouvrage de l'*Electricité du Corps humain en état de santé & de maladie*, m'en imposoit encore la loi d'une manière particulière. Le suffrage des personnes aussi éclairées que vous est bien capable de dédommager des peines & des travaux qui sont inséparables de la carrière des Lettres.

Dans l'Ouvrage que je viens de citer, j'ai dit, & je crois l'avoir prouvé, que le fluide électrique de l'atmosphère est le même que celui qui brille entre les mains des Physiciens, & que le frottement du verre, de la soie, des résines & des autres matières idio-électriques, développe d'une manière si merveilleuse. Vous pensez au contraire, Monsieur, que confondre l'électricité aërienne avec l'électricité artificielle, c'est tomber dans une erreur. Quoique mes idées sur ce sujet paroissent bien opposées aux vôtres, je vais essayer de les développer de nouveau, & de les étayer sur des preuves non moins claires que certaines: peut-être nos sentimens se trouveront-ils ensuite plus rapprochés qu'on n'auroit d'abord osé le présumer.

C'est un principe avéré, qu'on ne doit jamais distinguer deux fluides qui sont de même nature, & il n'est pas moins sûr que deux causes qui produisent les mêmes effets doivent être regardées comme une seule substance. Personne ne sera tenté de contester ces vérités, qu'il suffit de proposer pour les voir universellement admises. Les différences accidentelles qui dépendent des milieux divers, des circonstances locales, & de plusieurs autres objets accessoires, ne nuisent aucunement à l'identité essentielle & rigoureuse. Pour résoudre la question proposée, il est donc nécessaire de prouver que le fluide électrique qui règne dans l'air produit les mêmes effets

effets que le fluide électrique de nos machines fait paroître, afin de pouvoir conclure, non-seulement des rapports & une analogie, mais l'identité de la cause de l'identité des effets.

Les principaux effets de la matière électrique que nous avons l'art de faire naître dans nos Laboratoires, sont d'attirer & de repousser ensuite les corps légers, d'exciter une odeur de soufre & de phosphore, de faire briller des étincelles & des traits de feu qui serpentent, de tuer des animaux, d'allumer des corps inflammables, de percer quelques-uns de ceux qui ne le sont pas, de briser & de déchirer les autres, d'être mieux transmise par les matières métalliques & par l'eau, que par l'entremise de tout autre corps; de fondre les métaux, de les réduire en chaux, & même de revivifier ensuite ces chaux, en leur rendant le phlogistique dont elles sont privées dans ce dernier état, &c. Toutes les observations que nous avons faites jusqu'à présent nous prouvent que la foudre a souvent produit des phénomènes qui sont absolument de la même espèce. Des corps jetés çà & là, & dispersés en tout sens, l'odeur de soufre qu'on sent après la chûte de ce météore, des animaux foudroyés, des matières diverses percées ou brisées, le feu mis à des édifices, des substances métalliques & des masses d'eau transmettant parfaitement le fluide fulminant, des fils de fer fondus en tout ou en partie, des métaux calcinés ou réduits, &c., sont sans contredit des effets de même nature que ceux qui sont produits par nos appareils: la seule différence qu'on puisse remarquer est celle du plus au moins, du grand au petit; différence qui n'est jamais essentielle, mais purement accidentelle: encore peut-on facilement la faire disparoître, ou du moins la diminuer de telle sorte, que l'approximation soit aussi grande qu'on puisse le désirer.

Pour développer davantage mes preuves, supposons que dans un Laboratoire de Physique on ait deux appareils, dont l'un soit un conducteur atmosphérique isolé, ou un grand électromètre propre à transmettre dans le cabinet même le fluide électrique qui règne dans l'air; & que l'autre soit une machine électrique ordinaire; supposons encore deux Physiciens munis d'instrumens semblables pour faire les mêmes expériences, & que le temps soit favorable aux expériences électriques: dans peu de temps on pourroit, dans votre appartement, réaliser cette supposition, comme elle l'est effectivement chez quelques Savans. Dans cette hypothèse, je dis que si l'un de ces Physiciens présente au conducteur de la machine, des corps légers pour être attirés, & ensuite repoussés, l'autre produira les mêmes effets en plaçant les mêmes corps légers & d'autres semblables près du corps atmosphérique; le carillon électrique sonnera aussi-tôt & de la même manière. Si le premier tire des étincelles & allume de l'esprit-de-vin, le second en fera autant. Dès que celui-là, par le moyen de l'étincelle, tuera un oiseau, celui-ci foudroiera également l'animal qu'il mettra en expérience. Deux bouteilles de Leyde égales, chargées égale-

ment, feront ressentir la même commotion. Si l'un fond un fil ou une feuille métallique, l'autre obtiendra le même résultat. Si le premier, par le moyen de l'étincelle électrique, perce un jeu de cartes ou une main de papier, le second présentera aussi-tôt le même phénomène, &c. &c.... En un mot, il n'est aucun effet électrique que ces deux appareils ne puissent produire; & si on compare avec soin les résultats obtenus de part & d'autre, l'œil le plus fin ne pourra même y découvrir la plus légère différence. Il vous est facile, Monsieur, de faire les mêmes expériences que je vous propose; je les ai faites plusieurs fois, & je vous offre bien volontiers d'être votre Collégue, & de me tenir près du conducteur atmosphérique, bien entendu qu'il y aura une barre de décharge pour m'en servir au besoin.

Les effets des deux appareils sur l'économie animale, & en particulier sur le corps humain, sont les mêmes, toutes choses égales. L'impression de la toile d'araignée, celle d'un vent frais, l'odeur de phosphore, la saveur propre, le bruissement, la crépitation des fluides qui seront rassemblés par les deux conducteurs, seront les mêmes. La forme des aigrettes & des étincelles qu'on excitera de part & d'autre, la variété de leurs couleurs ne différeront en aucune façon. Deux personnes, électrisées chacune par un de ces conducteurs, éprouveront une égale augmentation dans la quantité de la transpiration, une diminution égale du poids de leur substance; la fréquence du pouls aura lieu des deux côtés; la liberté des mouvemens d'inspiration & d'expiration sera la même de part & d'autre; les forces vitales également augmentées, les fluides également divisés, & mus avec un accroissement de vitesse, les solides affectés de la même manière; plusieurs des maladies auxquelles l'espèce humaine est sujette, seront guéries indistinctement par l'un ou l'autre moyen.

Je n'ai garde d'oublier de vous parler de l'électricité négative, moi qui ai été le premier des Physiciens à l'appliquer au corps humain, comme il conste par deux Dissertations que j'ai fait imprimer dans le Journal des Savans en 1770 & 1771, & qu'on peut voir aussi dans mon dernier Ouvrage déjà cité, page 402 & suivantes. Si le Physicien qui a recours aux machines ordinaires, peut présenter une électricité positive & l'autre négative, celui qui maîtrise l'électricité céleste, si je puis parler ainsi, nous montrera aussi ces deux espèces par le secours de son conducteur atmosphérique; l'un & l'autre feront briller alternativement des aigrettes & des points lumineux.

Comment, Monsieur, ne pas confondre le fluide électrique répandu dans les nuages, dans l'atmosphère & dans le globe de la terre, lorsque je vois qu'on réussit à épuiser une machine électrique, dès qu'on l'a isolée, qu'on l'a séparée du réservoir commun, en interceptant toute communication avec lui? Vous savez, aussi bien que moi, qu'une machine électrique, dans cet état, ne donne plus d'aigrettes, d'étincelles, ni aucune marque d'é-

lectricité. Qu'on rétablisse la communication avec la terre, les signes reparoissent. Il en est de même si, l'isolement ayant toujours lieu, la machine épuisée communique avec la corde d'un cerf-volant électrique, comme je l'ai éprouvé; expérience qui, pour le dire en passant, n'a jamais été faite avant moi, & qui est de la dernière certitude.

Si, aux preuves d'expérience que j'ai rapportées, il en falloit ajouter d'autres d'un genre différent, je vous citerois le témoignage de la plupart des Physiciens qui ont écrit sur cette matière, & qui presque tous ont été persuadés que les deux électricités dont nous avons parlé ne sont au fond que la même. M. l'Abbé Nollet & M. le Comte de la Cépède me paroissent être, eu égard au temps où ils ont publié leurs excellens Ouvrages, les deux extrêmes de cette chaîne de Savans, qui ont eu le même sentiment que moi.

D'après ces preuves, & plusieurs autres que je supprime ici, parce qu'elles sont dans quelques-uns de mes Ouvrages, je vous avoue qu'il m'est impossible de ne point confondre absolument l'électricité aërienne ou naturelle avec l'électricité nommée artificielle, & de ne pas regarder ces deux électricités comme une seule, comme dépendantes d'un seul & même fluide. Cette doctrine me paroît porter avec elle tous les caractères de la vérité. Si, dans l'examen de cette question, nous procédons de la même manière, il nous sera difficile de penser différemment. La route que nous devons tenir l'un & l'autre, est l'expérience: si nous la consultons, sa réponse sera la même; ce sera celle qui nous a déjà été faite. Abandonnerions-nous le flambeau de l'expérience pour nous livrer au raisonnement & aux preuves métaphysiques, nous ne trouverions bientôt que doute & incertitude. S'il y a eu jusqu'à présent de la diversité dans nos sentimens, je crois qu'elle ne vient que de la différence des moyens que nous avons pris pour parvenir à connoître la Nature. Quand on a une imagination brillante comme vous paroissez l'avoir, permettez-moi de vous le dire, on est naturellement porté à admettre les idées qu'elle fait naître. Vous les présentez, Monsieur, d'une manière si séduisante, que ce n'est pas sans peine que je me vois forcé de ne pas les adopter, & j'ai besoin de tout mon amour pour les vrais principes, afin de me défendre contre vos raisonnemens.

Rien, sans contredit, n'est plus ingénieux que ce que vous dites à la seconde page de votre Lettre. « Je ne connois pas de composé de matière » plus parfait, plus compliquée que l'homme. C'est donc en lui que » doit agir le fluide universel dans toute sa pureté, ou du moins avec le » plus de pureté; car si je veux croire qu'il n'est pas dans l'homme avec » toute sa pureté, je ne peux qu'imaginer un être plus parfait que je ne » connois pas, & qui dès-lors ne m'intéresse plus en aucune manière. Je » dois donc supposer que le fluide universel agit dans toute sa pureté » dans la machine que je suppose qu'il fait mouvoir. Je conclurai donc

» que le fluide universel se trouve dans l'homme ». Quant à moi, je vous avoue de bonne foi que j'ignore s'il y a un fluide universel, ou plusieurs fluides répandus dans l'Univers; si ces derniers sont spécifiquement différens, ou seulement des modifications du premier & je crois que longtemps l'esprit humain sera condamné à l'ignorer. Si ces questions cependant peuvent être résolues, ce sera certainement par MM. Carra, de la Métherie, le Baron de Marivets & son digne Collaborateur. Si je m'en occupe dans mon nouveau Cours de Physique & dans d'autres Ouvrages que je publierai, ce ne sera qu'après avoir examiné, avec la plus grande attention, ce qu'ils auront écrit de relatif à cet objet. Mais, en supposant que ce fluide universel existe, & qu'il ne diffère point du fluide électrique de l'atmosphère, je ne me croirai pas pour cela obligé de dire avec vous qu'il *agit dans toute sa pureté dans la machine la plus parfaite*, c'est-à-dire, dans l'homme; car ce fluide électrique de l'atmosphère que j'ai prouvé être essentiellement le même que celui que nous faisons naître avec le secours de nos appareils, me paroît agir dans toute sa force, & conséquemment dans toute sa pureté, dans une machine bien moins parfaite que l'homme; dans la torpille, ce chétif amphibie qui vit au sein des eaux; dans l'anguille de Surinam, qui n'est guère d'un rang plus élevé. C'est dans ces êtres d'une classe inférieure que le fluide électrique agit avec une énergie toute particulière, & qu'il semble s'y jouer, pour mettre en défaut les plus brillantes théories auxquelles l'esprit sourit toujours, & que la raison plus sévère enveloppe quelquefois dans une proscription souvent trop méritée.

Je suis, &c.

S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *de plusieurs Sociétés & Académies Royales de France, Espagne, Allemagne, & Correspondant de l'Académie Royale de Marine.*



DESTRUCTEURS DE PIERRES, *seconde espèce* (1).

PLUSIEURS espèces, peut-être même des genres d'insectes marins qui

(1) Voyez tom. XVIII, 1781, Septembre, page 222, le Mémoire, avec figure de M. l'Abbé Dicquemare, sur la première espèce.

détruisent la surface des pierres, pour s'y loger en tout ou en partie, se trouvent aux rivages du Havre, & sans doute ailleurs; elles font à la surface des pierres, des trous, des cavités de grandeurs & de formes différentes. Mes premières découvertes en ce genre m'ont mis sur la voie, & j'attends avec impatience les circonstances favorables pour saisir quelques individus des plus grands que je n'ai fait qu'entrevoir, tant ces animaux prennent soin de se bien loger, & sont prêts à se soustraire lorsqu'on les attaque. Il nous seroit utile de découvrir & de suivre leurs manœuvres, qui peuvent suggérer des vues avantageuses, relativement aux Arts. Mon objet présent est de faire connoître une des petites espèces. Celle dont je donnai la description & la figure dans le tome XVIII des *Observations sur la Physique, &c.*, étoit, je crois, la plus difficile à découvrir. La forme de celle que je dénonce est représentée, dans les figures 1 & 2, considérablement aggrandies, puisque l'animal n'a qu'environ six lignes de longueur depuis l'extrémité de la partie antérieure jusqu'à celle de la queue. Cette partie antérieure ou tête est fourchue, ses deux sommités agissent indépendamment l'une de l'autre; elles sont garnies d'un très-grand nombre de membres, fig. 5, de différentes longueurs, cylindriques, déliés, articulés, très-flexibles en tout sens, se roulant souvent en spirale, transparens, mamelonnés, ayant un canal dans le milieu; ils sont de couleur grise, qui est celle de la tête, excepté quelques parties blanches & quelques raies noires; le corps est un peu long, d'un blanc sale comme le pou, transparent avec des viscères sanguins. Il a deux rangs de membres l'un au dessus de l'autre; ceux du rang supérieur sont au moins vingt-six de chaque côté, articulés & un peu arqués, fig. 3; ceux du rang inférieur, ou plus près du ventre, fig. 2 & 4, sont à-peu-près de même nombre, & ont la forme d'un cône tronqué, terminé par une touffe de poils que l'animal fait rentrer quand il veut. Au-dessus de la partie postérieure du corps naît une queue assez longue, & qui ressemble en tout aux membres de la tête. Ainsi, je ne pourrois que répéter, pour la décrire, ce que j'ai dit de ces membres. J'ajoute que son extrémité est ouverte, peut s'élargir, & que les bords de l'ouverture sont terminés par un cercle d'appendices ou mamelons, comme celle de la première espèce (1), fig. 6, ce qui mérite notre attention. Ces mamelons seroient-ils des instrumens propres à creuser la pierre? distillent-ils, exsudent-ils par le canal de la queue ou par les mamelons qui la terminent, quelque humeur qui puisse la dissoudre? ceci me semble plus aisé à croire. Je ne sais si ces insectes se retournent dans leur logement, comme les vers à fourreau cylindriques; mais leur tête ou partie antérieure ne me paroît

(1) Ces mots, première & seconde espèce, ne signifient rien autre chose ici, sinon que l'une a été découverte avant l'autre; & quoique ce soit réellement des espèces différentes, on ne prétend point par-là en fixer le rang.

guère propre à faire dans la pierre des trous menus & profonds. Si on pouvoit faire l'analyse du dissolvant que doivent employer les grandes espèces, & l'imiter, cette découverte ne seroit-elle pas avantageuse pour la Sculpture en pierres dans certaines circonstances? Quel parti n'a-t-on pas tiré de l'eau-forte pour la gravure en cuivre? Je ferai voir, par de bonnes figures, une suite de pierres que je conserve, percées en tout sens par des insectes marins de différentes espèces, qui justifieront ce que j'avance: jusqu'ici elles sont toutes calcaires. La partie antérieure des animaux qui nous occupent me paroît destinée à former le fourreau graveleux dont je parlerai bientôt, & à saisir quelque proie. Je pense que c'est d'elle qu'exsude la matière qui unit les grains de sable, & qui est elle-même en grains légèrement colorés : le tout est de nature ferme & cassante. Ce fourreau est évasé par le haut, comme on le voit, isolé dans la figure 7, où l'on apperçoit aussi le logement de la queue prolongé dans la pierre, & qui fait angle avec celui du corps. La figure 8 fait voir quelques ouvertures de fourreaux réunis, dessinées en grand; & pour se former une idée de toute la société, il n'y a qu'à les multiplier, en se représentant la surface d'une grosse pierre qui en soit toute couverte. Ces figures sont autant démonstratives que naturelles.

Il y a de ces fourreaux qui rampent seuls ou en petit nombre sur la surface des pierres, y prennent une forme un peu vermiculée, & ont, comme les autres, jusqu'à deux pouces de longueur; & quelquefois aussi ils ne se terminent pas dans la pierre.

Je dis tout ceci, pour éviter maintenant des gravures trop dispendieuses, & j'ajoute qu'on ne peut trouver plus aisément & reconnoître ces fourreaux, qu'après que les vagues, agitées par une tempête, ont nettoyé les rochers qui ne découvrent que dans les grandes marées; l'animal retire alors dans son fourreau la partie antérieure qui, lorsqu'elle en sort, paroît comme dans la figure 2. On trouve sur les masses de fourreaux de menus cylindres de limon un peu longs, qui ont l'air d'avoir été rejettés par l'animal: on y trouve aussi des pellicules qu'on prendroit pour des dépouilles; ce sont peut-être des fourreaux membraneux, qui, dans certaines circonstances, tapissent les autres. Il paroît que les grandes espèces les enduisent d'un ciment, qui y forme comme un tuyau mince.



SUITE

DES PRIX ET ENCOURAGEMENS

Proposés par la Branche Economique de la Société Hollandoise des Sciences, érigée à Haarlem.

Prix proposés en l'année 1780.

N°. 1. CELUI qui introduira & établira dans la République un *Trafic* ou *une Fabrique* qui n'y a point encore existé, & à l'établissement de laquelle cette Société n'a pas encore destiné de récompense annuelle; ou celui qui rétablira une fabrique tombée, & sur le pied que pour le moins vingt personnes qui auront passé leur dix-huitième année, y trouvent leur entretien sans interruption, obtiendra, pendant six ans consécutifs, 50 *ducats*. Une autre, qui procurera de l'ouvrage à trente personnes, aura 75 *ducats*. Une troisième aura 100 *ducats* pour quarante personnes. Et une quatrième, pour cinquante personnes ou plus, aura 150 *ducats*.

Les preuves d'une telle introduction & établissement doivent être envoyées avant ou le dernier Décembre 1782; & les preuves de sa continuation, sur le pied susmentionné, doivent être envoyées avant le dernier Décembre de chaque année.

Celui qui établira dans cette République une Fabrique de *Planchettes d'Eventail en bois, en Ivoire ou en Os*, où dix personnes pour le moins trouvent continuellement de l'ouvrage, & dont les meilleurs échantillons n'excèdent pas le prix de celles qui nous viennent de l'Etranger; & si un tel s'oblige en même temps d'en fournir cent douzaines, en cas qu'on l'exigeât, au même prix dans l'espace d'un an, à compter depuis le temps que les échantillons en auront été présentés, & qui doivent consister en une demi-douzaine de chacune des trois sortes susmentionnées, il obtiendra 25 *ducats*. Et celui qui imitera les meilleures *Planchettes* de l'Etranger de 6 à 12 florins, & qui en fournira dix douzaines, après en avoir produit six pièces d'échantillon, aura encore 25 *ducats*.

Les modèles & attestations doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 3. Celui qui, dans cette République, travaillera la meilleure *Terre pour Faïance blanche ou jaune*, égalant en bonté, façon & lustre celle

d'Angleterre, & qui pourra produire des preuves suffisantes que la sienne n'est pas plus coûteuse que celle d'Angleterre, qui d'ailleurs s'oblige de même de fournir la première année, au prix sus-mentionné, pour le moins dix *Services de Table*, chacun de deux cents cinquante pièces, la seconde année vingt-cinq, & ainsi de suite chaque année cinquante *Services*, si on l'exige, recevra consécutivement pendant les neuf premières années d'ensuite, 100 *ducats*, & la première année 200 *ducats*, & la *Médaille d'or*.

Les preuves & attestats doivent être envoyés avant ou le dernier de Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1782.

N°. 4. Celui qui établira dans la République une Fabrique de Vitres de verre blanc de la même qualité & bonté, ainsi qu'au même prix que les meilleures d'Angleterre, & qui s'oblige en même temps de ne pas sortir du pays, & de fournir la première année au moins cinquante *Panneaux*, si on l'exige, conformes à l'échantillon donné & au prix sus-mentionné, obtiendra 100 *ducats*, & recevra en outre chaque année 40 *ducats* pendant les premières six années.

Le modèle, ainsi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 5. Celui qui travaillera des *Ornemens en cuivre*, embellis du meilleur vernis, dont six doivent être travaillés à jour, & six autres tout *simples*, qui égaleront pour le moins en bonté & prix ceux de l'Etranger, & qui en étant requis, fournira la première année, d'après le modèle donné, trois cents pièces au même prix que ceux de l'Etranger, aura 50 *ducats*.

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au mois de Septembre de l'an 1783.

N°. 6. Celui qui, dans la République, établira une Fabrique d'*Assiettes* ou *Tablettes en fer* pour le *Thé* & la *présentation*, de différentes façons, avec les *bords travaillés à jour*, & qui soient de la meilleure sorte, égalant en bonté & valeur celles d'Angleterre, & qui, en cas de besoin, fournira, dans l'espace d'un an, trois cents pièces au même prix, recevra 50 *ducats*.

Les échantillons, consistans en douze pièces, doivent être envoyés, avec les preuves nécessaires, avant ou le dernier Décembre 1781.

La récompense en sera cependant renvoyée jusqu'à la fin de l'année 1782.

N. B. Dans cette question, on ne demande que de les travailler, sans exiger de savoir comment on y applique le vernis.

N°. 7. Celui qui, dans la République, établira une Fabrique de *Limes* &

& de *Râpes*, égalant en bonté & prix celles de l'Etranger, & qui s'obligera en même temps d'en fournir au moins trois mille pièces ou plus, la première année, après l'échantillon donné, qui doit consister pour le moins en cent modèles, aura 100 *ducats*; & il recevra en outre, pendant les cinq premières années d'ensuite, par chaque année, 40 *ducats*.

Les Modèles, ainsi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1782.

N°. 8. Celui qui, dans la République, fabriquera du *Cuir* qui convienne pour les *Canons de Bottes*, égal en bonté & prix à celui qui nous vient de l'Etranger, & qui, pendant un an, ne perde rien de sa qualité, aura 50 *ducats*.

Les échantillons, consistant pour le moins en six pièces, & les attestations nécessaires, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Le Prix en sera prolongé jusqu'à l'année 1783, & ne sera distribué qu'un an après avoir été adjugé; c'est-à-dire, quand les échantillons envoyés auront resté un an enfermés avec du cuir de l'Etranger, & qu'on pourra voir si le cuir Hollandois n'aura rien perdu en comparaison de l'autre.

N°. 9. Le Fabricant qui présentera une pièce de Taffetas en soie, fabriqué en Hollande, qui soit *ondulé*, & d'aussi bonne qualité que celui de Lyon, & qui pourra en fournir pour le moins vingt-cinq pièces la première année, aura 60 *ducats*, & la *Médaille en or*. La présentation d'une pièce & les certificats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782. Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 10. Celui qui établira dans cette République une Fabrique de *Toile de Mousseline* faite de coton des Indes occidentales, dans laquelle l'on occupe pour le moins vingt Tisserands pendant toute l'année, recevra 200 *ducats*.

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1784.

N°. 11. Celui qui fournira dix livres de *Coude* ou *Déchet de Soie* qui aura été filée dans cette République, & qui, à l'égard du prix & de la qualité, ne cède en rien au *fil floret* d'Angleterre, qui fournira en outre ses Instrumens & donnera l'instruction pour la préparation, obtiendra 50 *ducats*.

Les preuves & attestats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Septembre 1785.

N°. 12. Celui qui indiquera un moyen sûr pour empêcher la *crue du*

Champignon qui se met sur le côté extérieur ou intérieur du bois, & qui est tellement nuisible, qu'elle ne fait pas seulement pourrir les lambris dans les chambres, mais ronge aussi le bois de construction, les moulins & les vaisseaux, sur-tout quand le bois est travaillé étant encore humide, recevra 25 *ducats*.

Les avis avec les attestations & preuves nécessaires, doivent être remis avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 13. Celui qui indiquera un remède spécifique & plus sûr que ceux qui sont connus jusqu'à présent contre les espèces de tumeurs qui affectent l'*œsophage* ou le conduit par où les alimens entrent dans l'estomac. (maladie qui presque toujours est mortelle), aura la *Médaille en or* & 60 *ducats*, à condition, comme s'entend, que le fait soit constaté par un nombre suffisant de preuves & attestations.

On doit répondre à cette question avant le dernier Décembre 1781.

N°. 14. Celui qui indiquera la cause d'où provient que les *Cuves des Teinturiers en bleu* découlent ou perdent la couleur, & qui fera connoître un moyen confirmé par des preuves pour pouvoir remédier à cet inconvénient, recevra 100 *ducats*.

Cet avis, avec les preuves & attestats nécessaires, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 15. Celui qui établira le premier dans cette République une *Salpêtrière* assez vaste pour qu'elle puisse fournir annuellement vingt-cinq mille livres de Salpêtre qui soit utile à nos Fabriques, & principalement à la composition de la poudre à canon, recevra 300 *ducats*.

Les attestats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1783, avec des échantillons nécessaires.

N°. 16. Celui qui indiquera mathématiquement le meilleur moyen, non-seulement *théorique*, mais aussi *pratique*, & inconnu jusqu'à présent, ainsi que peu coûteux, pour la perfection des *Phares* sur les côtes de notre mer, de façon que le feu qui est sur ces tours, puisse s'appercevoir en mer un demi-mille plus loin qu'on ne le voit à présent, recevra 10 *ducats*, & s'il peut y joindre l'invention d'un moyen par lequel on puisse distinguer un feu de l'autre de manière que le Navigateur discerne d'abord à la lueur du feu sur quelle côte se trouve le phare, il obtiendra, outre le prix susmentionné, 25 *ducats*; & si cela peut s'effectuer par le moyen d'un autre feu ou d'autres matières combustibles moins coûteuses que le feu ordinaire, l'inventeur aura le double des récompenses promises ci-dessus.

On doit en envoyer une instruction suffisante avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 17. Celui qui indiquera le meilleur remède & le moins coûteux,

confirmé par des preuves suffisantes, pour garantir de la piqûre des vers les *Pilotis* dans les *Ports & les Digues*, aura une récompense de 100 *ducats*.

Les avis & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'à la fin de Décembre 1784.

Prix proposés en l'année 1781.

N°. 1. Le premier qui dans cette République établira une *Fabrique de Glaces*, aura 1000 *ducats*, aux conditions toutefois qu'il enverra à MM. les Directeurs pour le moins douze échantillons coulés en ce pays, lesquels auront 40 pouces de hauteur sur 26 de largeur, mesure de *Rhynland*, & qu'il promette de les livrer de même qualité & au même prix que les glaces qui se fabriquent & se vendent hors du pays. Si, dans le cours de cinq ans consécutifs, ledit Fabricant est en état d'en livrer une double quantité, il aura pour chaque année 100 *ducats*.

Il faut que les certificats & échantillons soient envoyés au dernier Septembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1784.

N°. 2. Au premier, dans la République, qui saura travailler, soit au marteau, soit par le cylindre, le cuivre pour doubler les navires, de manière que lesdites feuilles de cuivre soient aussi minces & d'aussi bonne qualité que les meilleures qui nous viennent de l'Etranger; pour le cuivre travaillé au marteau, ledit Ouvrier aura 50 *ducats*; & pour le cuivre travaillé par le cylindre, 100 *ducats*.

Les avis & les preuves doivent être envoyés au plus tard le 30 Septembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Septembre 1786.

N°. 3. Celui qui, dans la République, fera filer sous sa direction la plus grande quantité de fil de *Quinette* (au moins 1200 livres par an), qui soit de la même qualité & au même prix que le meilleur qui nous vient de la Flandre-Wallonne, & en produira les preuves, aura 50 *ducats*; & si, pendant cinq années consécutives, il continue d'en fournir la quantité ci-dessus spécifiée, il aura encore une *Médaille d'or*, & une prime de 25 *ducats* chaque année.

N°. 4. La personne qui, avec un certificat d'un Fabricant de cette République (supposé que ledit certificat soit présenté & satisfasse à la Commission de direction de son propre Département, ou autre circonvoisin), prouvera qu'elle a livré à un Fabricant au moins la quantité de vingt-cinq livres de fil de *Quinette* de la meilleure qualité, filé sous sa direction, d'égale qualité au fil que MM. les Directeurs auront remis au Secrétaire du Département, à leur requisition, cette personne recevra

un sol & demi par chaque livre, quelle que soit la quantité de livres qu'elle aura fournie.

Ces Prix seront prolongés jusqu'au dernier Septembre 1783.

N°. 5. Celui qui possède le talent de filer la première & meilleure espèce de fil *Quinette*, qui établira son domicile dans cette République, & l'exercera comme son métier ou gagne-pain, aura d'abord, après son arrivée, & après avoir donné des preuves suffisantes de sa capacité, 8 *ducats*; & à la fin de la première année qu'il aura exercé son talent, il recevra une prime de 4 *ducats*; & s'il continue à l'exercer pendant quatre ans de suite, il aura pour chaque année une récompense de 2 *ducats*.

N°. 6. Toute personne qui établira un Attelier au moins de quatre enfans, au-dessous de l'âge de douze ans, pour leur apprendre à filer le fil fin *Quinette*, aura une récompense de 2 *ducats* pour chaque enfant, quel que soit le nombre au-dessus des quatre, qui aura appris à filer en perfection ledit fil.

N°. 7. Celui qui produira une pièce de drap teinte par lui dans cette République, & qui remplira le mieux les conditions ci-dessous mentionnées; savoir principalement, que ladite pièce de drap soit d'un beau & bon teint cramoisi ou écarlate, qui pénètre bien le drap; de sorte qu'il conserve son teint vif, sans toute fois cependant que le drap en soit nullement altéré, mais satisfasse à tout égard; ledit Ouvrier recevra une *Médaille d'or* ou 25 *ducats*; & si ledit Ouvrier fait part de son secret à trois des Commissaires de l'assemblée générale, pour que, sous une rétribution convenable à la branche économique, l'on en puisse faire part aux Teinturiers de cette République, il recevra encore 1000 *ducats*.

Les certificats & preuves que ladite pièce a été teinte dans cette République, doivent être livrés au plus tard le dernier Septembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Septembre 1785.

N°. 8. Celui qui a le talent d'*onduler* ou *moirer* les camelots, & leur donner la beauté, le lustre & les ondes conformes à celles qui se trouvent sur les camelots d'Angleterre, dont il semble qu'eux seuls aient le secret, laquelle manière d'onduler il démontre avoir exercée dans cette République un an entier, & attestée par preuve, sera récompensé de 1000 *ducats*, à condition qu'ils n'excèdent point le prix de 2 sols par aune: il aura en outre un demi-sol par aune durant cinq ans consécutifs, moyennant qu'il n'excède point la somme de 50 *ducats* par année.

Les preuves, certificats & la pièce d'échantillon, doivent être livrés avant ou le dernier Septembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1785.

N°. 9. L'Ouvrier qui, pendant le cours d'une année entière, aura exercé dans la République le talent de moirer les étoffes fabriquées en ce pays, en tout semblable à ce que l'on nomme *Cadjantes* d'Angleterre, servant à faire des tentures de lits & des rideaux, pourvu que cela n'excède point

le prix d'un sol & demi par aune, ledit Ouvrier aura 50 *ducats*.

Les preuves, certificats & la pièce d'échantillon, doivent être envoyés au plus tard le dernier Septembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1785.

N°. 10. Comme il n'est pas possible de fixer une récompense à ceux qui voudroient travailler à une ou plusieurs questions proposées comme la fabrique d'acier, la manière d'onduler, moirer les camelots & cadjantes, la poterie, la fabrique des verres ronds, les limes, les râpes, les canons de bottes, les objets concernant le secret de moirer ou onduler les étoffes fabriquées dans le pays, de ceux qui servent de tentures de lits; il est résolu que si celui qui possède un ou plusieurs de ces talens vouloit déclarer son secret, il doit s'adresser à MM. les Directeurs, pour convenir conjointement de la récompense.

N°. 11. De plus, il sera accordé une honnête récompense à tous ceux qui ont quelques machines, qui jusqu'à ce jour n'ont point été en usage dans nos Fabriques, & qui pourroient y être utiles. En les envoyant à MM. les Directeurs, avec la manière de s'en servir, & les preuves suffisantes, on peut se tenir assuré que la récompense sera proportionnée à l'utilité de la chose.

N°. 12. Les Fabricans en *soieries*, *rubans*, *bas de soie*, *velours de coton*, *aciers*, *limes*, & *en aiguilles*, qui les premiers feront venir de l'Etranger un ou plusieurs Ouvriers servant à leurs Fabriques, auront une prime de 10 *ducats* par chaque Ouvrier, & chaque Ouvrier recevra une prime de 10 *ducats* au bout de la première année, & 6 *ducats* les deux années suivantes, moyennant qu'ils produiront des certificats de leurs Maîtres ou Fabricans, par lesquels il sera constaté qu'ils ont demeuré le temps prescrit dans cette République, & qu'ils y ont fait de bons ouvrages.

N°. 13. La Société donnera en outre une *Médaille d'or* au Fabricant qui aura fait venir dans cette République dix Ouvriers ou plus, pour les occuper dans leurs métiers. Ces primes ou récompenses mentionnées dans cet article & le précédent, seront distribuées aux cent premiers Fabricans ou Ouvriers, qui pour cet effet doivent donner à MM. les Directeurs leur demeure, avec des lettres de recommandation du Département dans lequel ils demeurent.

Les demandes n°s. 10, 14, 15, 16, de l'année 1778; n°s. 1, 2, 5, 12, 14, 16, 18, 27, 28, 30, de l'année 1779; & n°s. 8, 11, 13, de l'année 1780, duquel le temps pour y répondre expire avant le dernier Décembre 1781, seront, suivant toutes apparences, proposées de nouveau dans la grande assemblée en 1782.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Des Fursten Demetrius von Gallitzin sendschreiben, &c. Lettre du Prince Démétrius de Gallitzin, sur plusieurs objets d'électricité.

Les différentes observations insérées dans cet Ouvrage regardent la théorie de Francklin, dont il admet les deux électricités positive & négative, non comme essentiellement différentes, mais comme de simples modifications; l'origine des tremblemens de terre, qu'il attribue à l'électricité; & sur la meilleure manière de terminer les conducteurs du tonnerre qui est la forme pointue.

Modèles en terre cuite de tous les Polyèdres ou Crystaux qui composent les onze premières planches de la Crystallographie de M. DE ROMÉ DE L'ISLE, *exécutés d'après ceux de l'Auteur, & proposés par souscription.*

L'objet de la Crystallographie étant de faire connoître les formes régulières & géométriques que prennent naturellement tous les corps du règne mineral dans l'état de combinaison saline, pierreuse ou métallique, & ces formes étant un des caractères distinctifs attachés par la nature aux différens *sels*, *pierres*, *minéraux*, *métaux*, &c., il étoit indispensable de faire suivre leur description d'un certain nombre de figures propres à en faciliter l'intelligence, & c'est ce qui sera exécuté avec tout le soin possible dans les douze planches de gravures jointes aux *trois volumes in*-8°. de la Crystallographie, qui s'impriment actuellement.

Ces planches contiennent plus de cinq cents figures apparentes, appartenantes à quatre cents trente-huit polyèdres ou crystaux de toute espèce: mais comme ces polyèdres ne sont pas tous également susceptibles d'être rendus par le simple trait, quelqu'exacts qu'en soient d'ailleurs la perspective & le dessin, on a cru devoir y suppléer, en les exécutant en relief d'après les originaux, & dans les mêmes proportions où ils sont représentés dans les planches de la Crystallographie.

Ces modèles rendront l'étude des crystaux d'autant plus facile, qu'on pourra les comparer avec la Nature, & les considérer sous toutes leurs faces; avantage qui ne se rencontre pas toujours dans les crystaux naturels, puisqu'à l'exception du petit nombre de ceux qui sont *solitaires*, tous les autres se présentent, soit en *groupes*, soit ensevelis dans des gangues

pierreuses, où l'on n'apperçoit qu'une partie du polyèdre, l'autre étant masquée par la gangue ou par les crystaux voisins.

Cette suite de modèles en terre cuite, sur l'exactitude desquels on peut compter, surpasse de beaucoup en nombre toutes celles qu'on a précédemment exécutées, soit en *argile*, soit en *métal*, en *bois*, en *porcelaine*, en *ivoire*, en *blanc de baleine*, &c., puisqu'alors le nombre des crystaux connus montoit à peine à cent dix, & qu'il est ici quadruplé.

Conditions de la Souscription.

1°. On paiera en souscrivant, pour les quatre cents trente-huit Modèles en terre cuite, ayant chacun un numéro correspondant aux figures des planches de la Crystallographie.	48 #
Et en les recevant au moment où l'Ouvrage paroîtra, c'est-à-dire, dans les premiers mois de l'année prochaine. . . .	48
Total.	96 #

2°. La Souscription ne sera ouverte que jusqu'au premier Janvier 1783, passé lequel temps ceux qui n'auront pas souscrit paieront la même suite, 120 liv.

3°. Les personnes qui ont souscrit l'année dernière pour les 240 premiers crystaux, n'ont pas besoin de souscrire de nouveau; elles recevront la totalité des modèles énoncés ci-dessus, en présentant à la même époque leur quittance de souscription, & en payant pour le surplus la même somme de 48 liv.

On souscrit à Paris chez DESFONTAINES, *Graveur de Monseigneur le* Comte d'Artois, *rue du Fauxbourg Saint Martin, petit Hôtel de Boynes*; *& chez l'Auteur de la Crystallographie, maison de M. d'Ennery, rue neuve des Bons-Enfans.*

ERRATA *pour le Mémoire de M.* PILATRE DE ROZIER, *Cahier d'Août.*

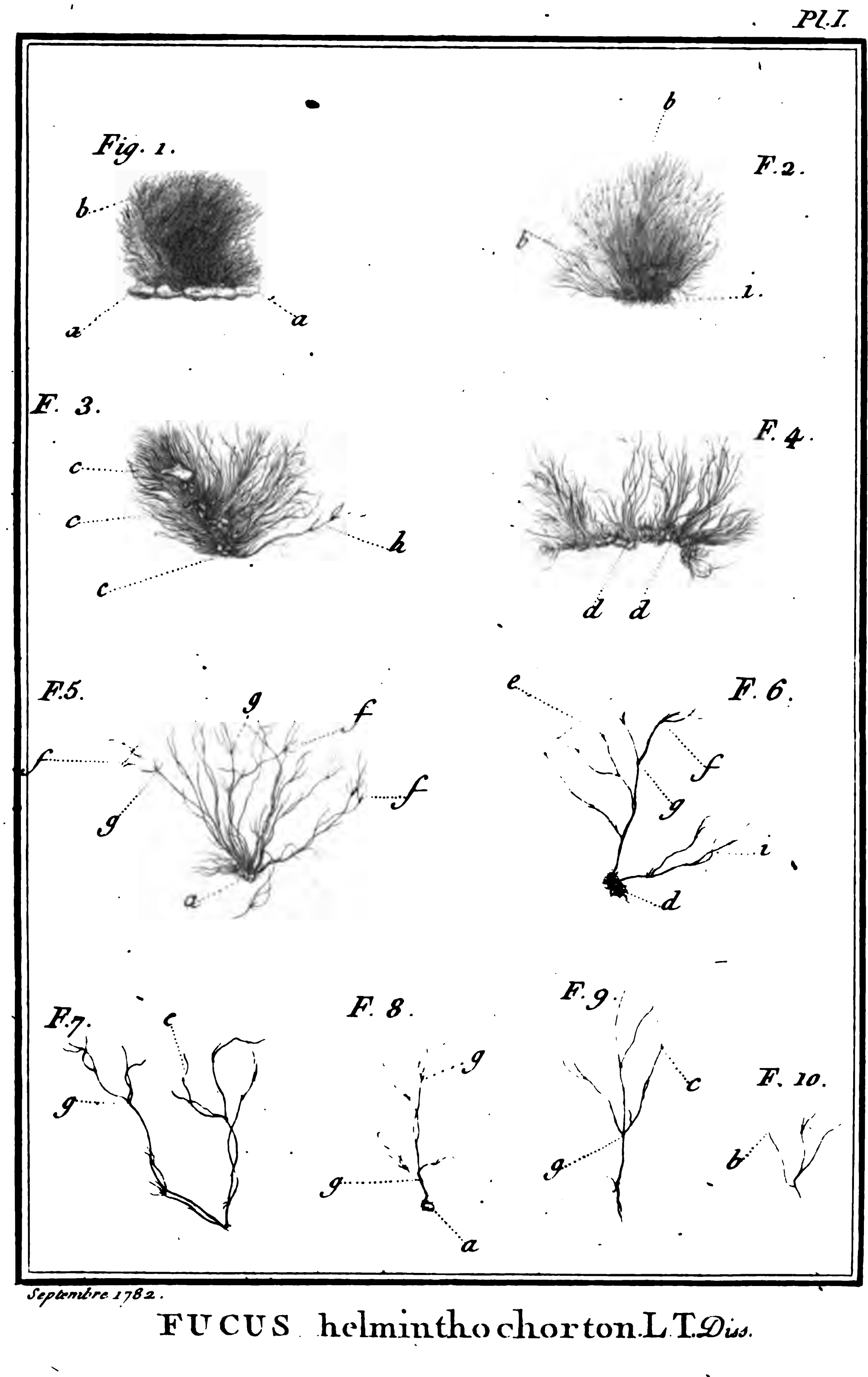
PAGE 140, *ligne* 38, des frottemens des points, *lisez* des pointes.
Idem, *lig.* 39, sur les points, *lis.* les pointes.
Pag. 142, *lig.* 20, en parlant, *lis.* en partant.
Idem, *lig.* 24, est la force, *lis.* est à la force.
Idem, *lig.* 38, à 9 pouces, *lis.* à 6 pouces.
Idem, *lig.* 41, donnera 15 tours, *lis.* 5 tours.
Pag. 143, *lig.* 2, $P:F::1\times15:9\times10$, *lis.* est à 6×10,
Au lieu de la proportion $P:F::30:90$,
On aura . . . . $P:F::30:60$.
Idem., *lig.* 4, une force de 90, *lis.* de 60.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

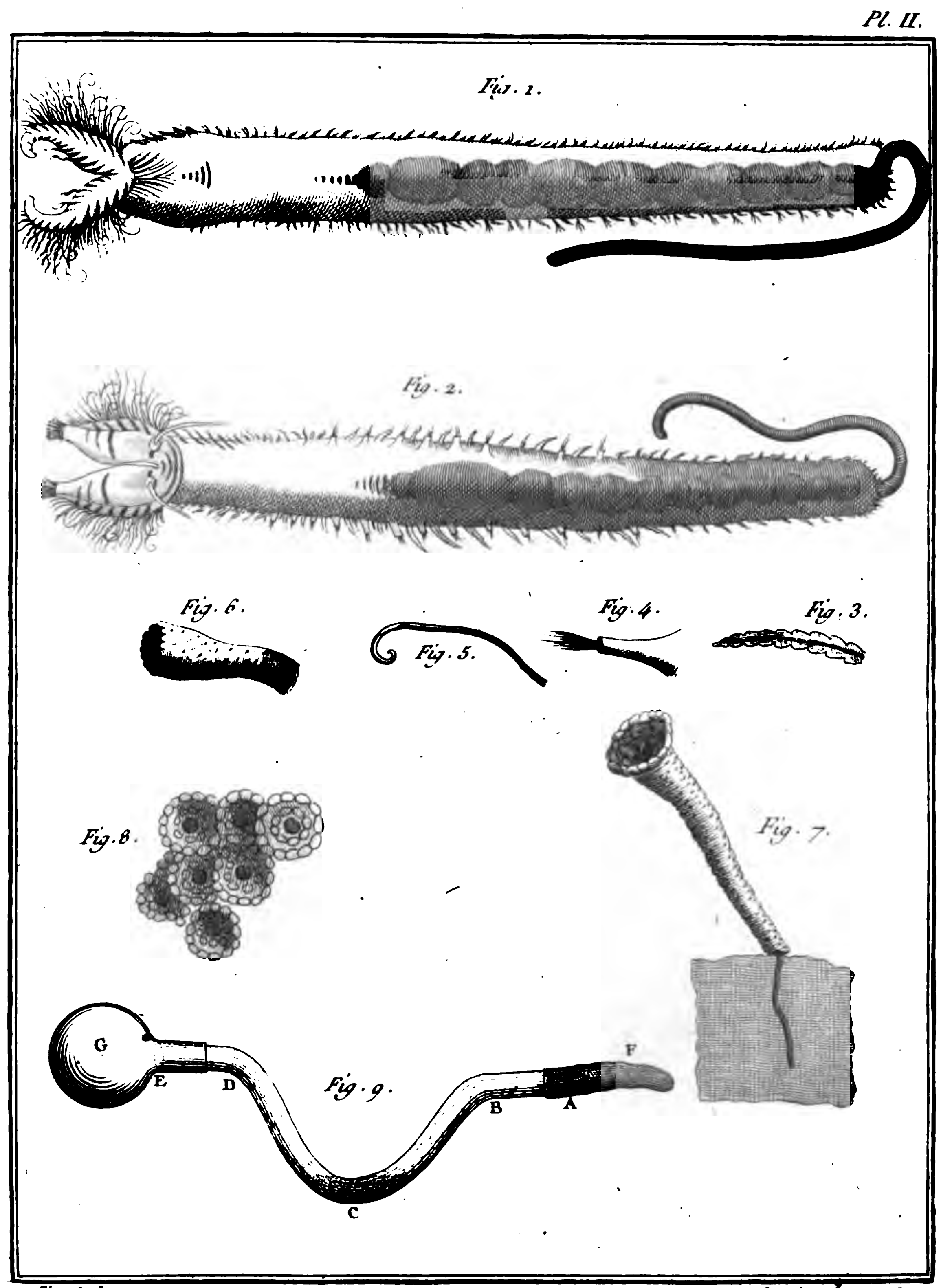
APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Septemb. 1782. VALMONT DE BOMARE.



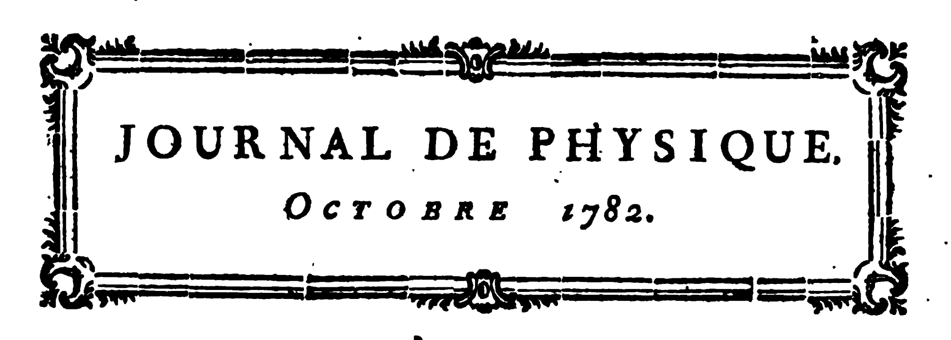
Septembre 1782.

FUCUS helminthochorton. L. T. Diss.



Sellier Sculp.

Septembre 1782.



SUR LA DÉPHLOGISTICATION

DE L'AIR PHLOGISTIQUÉ, *par M.* ACHARD.

PREMIER MÉMOIRE.

L'AIR élémentaire, par lequel j'entends l'air de l'atmosphère, dégagé de toutes les parties étrangères qu'il peut contenir, est capable de s'unir avec différentes substances. Il y en a avec lesquelles il ne peut que se mêler, & d'autres sur lesquelles il agit comme un véritable menstrue, & qu'il dissout. C'est à cette miscibilité & dissolubilité des corps dans l'air, que l'on doit attribuer leur évaporation: donc tout corps qui, soit par les degrés de chaleur ordinaire de l'atmosphère, soit par des degrés de chaleur supérieurs, est réduit en vapeurs, est aussi de nature à pouvoir se dissoudre dans l'air.

Il en est de la dissolution des corps dans l'air comme de leur dissolution dans tous les autres menstrues: donc la chaleur, soit de l'air, soit de la substance qui s'évapore ou qu'il dissout, doit nécessairement augmenter son action dissolvante; & c'est par cette raison que certains corps sur lesquels l'air ne peut agir par les degrés de chaleur de l'atmosphère, sont réduits en vapeur par des degrés de chaleur supérieurs. L'on m'objectera peut-être que cette évaporation, pour ainsi dire forcée, est produite par le fluide ignée, & que l'air n'y contribue en rien, puisque la chaleur venant à cesser, les vapeurs se séparent entièrement de l'air & se condensent. Mais pour peu qu'on fasse attention à cette séparation des substances réduites en vapeurs d'avec l'air, produite par la diminution de la chaleur, l'on verra aisément qu'il ne se fait jamais une séparation entière, mais qu'il reste toujours une partie de la substance évaporée adhérente à l'air, qui est d'autant plus considérable, suivant que la chaleur a moins diminué, que la différence entre la gravité spécifique de l'air & celle de la substance en question est moins considérable, & que cette substance est par elle-même plus ou moins évaporable.

Je fis, malgré moi, l'hiver passé, une expérience qui constate très-très-bien ce que je viens d'avancer. Pendant les jours les plus froids, & où l'on étoit obligé de chauffer assez fort, j'avois placé sur un fourneau qu'on chauffoit journellement deux fois, une jatte ouverte avec environ 20 livres de mercure, & cela dans le dessein de le bien sécher. L'on sait que le mercure demande un degré de chaleur considérable pour s'évaporer, & qu'il semble se séparer très-promptement & entièrement de l'air, lorsque la chaleur qui l'avoit réduit en vapeurs diminue. La température de l'air dans la chambre où j'avois mis le mercure sur le fourneau, & où je me tenois pendant presque toute la journée, étoit ordinairement entre 14 & 18 degrés de Réaumur. Au bout de quelques jours, je sentis un mal-aise auquel je ne fis pas d'attention : il augmenta ; je sentis un mal de gorge ; les gencives commencèrent à me faire souffrir & s'enflammèrent; en un mot, je commençai à saliver.

Comme je ne songeois plus au mercure que j'avois placé sur le fourneau, j'attribuai cet accident à la rupture d'une cornue dans laquelle j'avois, quelques jours auparavant, distillé du mercure. Le même jour où je commençai à saliver, deux autres personnes qui avoient constamment été dans la même chambre, & qui n'avoient pas mis les pieds dans le laboratoire où la cornue s'étoit cassée, sentirent les mêmes incommodités, & salivèrent le lendemain. Je cherchai alors soigneusement quelle pouvoit être la cause de cet accident, & ne pus la trouver que dans l'imprégnation de l'air par le mercure placé sur le fourneau, & volatilisé par la chaleur.

Je n'ai rapporté ce fait que parce qu'il prouve très-bien que, quoiqu'il faille une chaleur de près de 400 degrés de Réaumur au mercure pour le réduire en vapeurs, il en reste cependant toujours une partie adhérente à l'air, qui n'a que 14 à 18 degrés de chaleur; car si cet air n'avoit pas retenu de mercure, il n'auroit pu faire saliver les personnes qui le respiroient.

Ce que je viens de dire, tend à prouver que tous les corps évaporables par des degrés de chaleur naturels ou artificiels, se combinent & se dissolvent dans l'air, & que la chaleur nécessaire à certains corps venant à cesser, l'air ne se sépare que d'une partie de la substance qu'il avoit dissoute, & qu'il en retient toujours une certaine quantité, d'autant plus petite, que la diminution de la chaleur a été plus grande. La dissolubilité des corps dans l'air peut très-bien être comparée avec celle de certains sels dans l'eau, qui s'y dissolvent en quantité d'autant plus considérable que l'eau est plus chaude, & dont il se sépare par le refroidissement, une partie proportionnelle à la diminution de la chaleur.

Tous les menstrues, par leur combinaison avec les corps sur lesquels ils agissent, & qu'ils peuvent dissoudre, changent entièrement de propriétés.

Il en est de même de l'air. Un menstrue, par lui-même indissoluble dans un autre menstrue, y deviendra dissoluble, lorsqu'il aura dissous une substance qui se dissout aisément dans ce dernier dissolvant. Ceci est exactement le cas de l'air fixe, qui résulte de la combinaison intime de l'air élémentaire avec un acide d'une nature particulière, qui a une affinité très-grande avec cet air, & beaucoup plus considérable qu'avec les substances alkalines. De plus, l'air fixe contient encore une certaine quantité de phlogistique, qui est combiné avec son acide ou avec l'air élémentaire, & peut-être avec tous deux.

L'air, comme tous les autres menstrues, ne peut dissoudre qu'une quantité déterminée d'une certaine substance; & lorsqu'il en est saturé, il ne peut en recevoir davantage.

L'air élémentaire se combine & dissout fort aisément le phlogistique, avec lequel il a une très-grande affinité; & lorsqu'il en est saturé, il ne peut pas s'en charger en plus grande quantité. De cette union de l'air avec le phlogistique, il résulte une sorte d'air qu'on nomme air phlogistiqué. L'air élémentaire, qui ne tient pas de phlogistique en dissolution, se nomme air déphlogistiqué; il reçoit le phlogistique fort aisément, & même avec avidité.

L'air élémentaire ne s'unit qu'en très-petite quantité, & fort difficilement, avec les acides que nous connoissons; car si l'on fait évaporer dans une quantité déterminée d'air commun des acides minéraux ou végétaux, soit par la chaleur, ou en décomposant des sels neutres bien secs par des acides plus forts, comme, par exemple, le nitre & le sel commun par l'acide vitriolique, l'on ne trouve pas que l'air soit devenu par-là sensiblement acide, & ses propriétés ne sont que très-peu changées: donc si l'on trouve de l'air combiné avec une quantité plus sensible d'un des acides connus, il s'ensuit que cette combinaison provient d'une autre combinaison, qui étant unie, soit avec l'acide, soit avec l'air, sert d'intermède à ces deux substances, & facilite leur union au moyen de son affinité avec l'air & avec l'acide.

Le phlogistique a, comme je l'ai déjà dit, une très-grande affinité avec l'air élémentaire, & l'on sait qu'il a également une très-grande affinité avec les acides. Il paroît donc très-propre à servir d'intermède pour unir l'air avec les acides; aussi trouvons-nous que c'est effectivement le phlogistique dans l'air nitreux qui unit l'air avec l'acide. L'affinité du phlogistique avec l'air paroît cependant être plus grande que son affinité avec l'acide nitreux; car en ajoutant à l'air nitreux de l'air commun, une partie du phlogistique de l'air nitreux se combine avec l'air qu'on y a ajouté, & l'acide se précipite, parce qu'il n'étoit dissous dans l'air que par l'intermède du phlogistique. En considérant l'air nitreux comme un composé d'air élémentaire & d'acide nitreux uni à l'air, au moyen du phlogistique,

il est fort aisé d'en expliquer toutes les propriétés : je n'en rapporterai maintenant qu'une.

L'air commun qui est mêlé avec l'air nitreux le décompose, lorsqu'il ne contient pas assez de phlogistique pour en être saturé ; & cette décomposition est d'autant plus considérable, que l'air qu'on ajoute à l'air nitreux contient moins de phlogistique. Il est fort aisé d'expliquer ce fait. Le phlogistique de l'air nitreux se partage d'une manière uniforme entre l'air nitreux & l'air qu'on y ajoute. Lorsque ce dernier est déjà saturé de phlogistique, il ne peut en recevoir davantage ; & il en reçoit d'autant moins, qu'il en contient déjà plus, & d'autant plus, qu'il en étoit moins chargé. Or, comme la décomposition de l'air nitreux par l'addition d'une autre sorte d'air, ne se fait que parce qu'il donne à cet air une partie de son phlogistique, il s'ensuit que la quantité d'air nitreux, décomposé au même degré par différentes sortes d'air, sera en raison directe de la quantité de phlogistique qui manque à ces différentes sortes d'air pour en être saturé.

La diminution du volume de l'air nitreux par l'addition d'une autre sorte d'air, provient de sa décomposition ; & sa décomposition est due au transport d'une partie de son phlogistique sur l'air qu'on y a ajouté. Cette quantité de phlogistique est d'autant plus considérable, que l'air qu'on a ajouté à l'air nitreux contient moins de phlogistique ; donc la diminution du volume d'un mêlange d'air nitreux avec une autre sorte d'air, est très-propre à indiquer la quantité de phlogistique que l'air ajouté à l'air nitreux, pouvoit encore recevoir, & par conséquent combien il lui en manquoit pour être saturé. Les eudiomètres n'indiquent donc que la quantité du phlogistique contenue dans une sorte d'air donné ; & tant qu'on n'aura pas prouvé que le phlogistique est la seule substance qui, étant combinée avec l'air, peut le rendre impropre à la respiration, il ne sera pas non plus prouvé que les eudiomètres indiquent dans tous les cas, si une sorte d'air donnée est propre à la respiration & le degré dans lequel il est nuisible, cet instrument ne pouvant servir à cet usage que dans le cas où de toutes les substances qui peuvent se combiner avec l'air, le phlogistique soit la seule qui puisse lui ôter sa salubrité.

L'air inflammable est, comme l'air nitreux, composé d'air élémentaire, d'acide & de phlogistique. La différence entre ces deux sortes d'air ne provient que de la différente nature des acides qu'ils contiennent, de la différence entre l'affinité de ces acides avec le phlogistique, & enfin des différens degrés d'inflammabilité de l'espèce de soufre qui résulte de la combinaison de son acide avec le phlogistique.

Le phlogistique a autant d'affinité, & peut-être plus avec les acides qui peuvent être contenus dans l'air inflammable, & qui sont différens, suivant l'opération qui sert à dégager cet air, qu'il n'en a avec l'air élémentaire ; de plus, de la combinaison de ces acides avec le phlogistique, il résulte,

comme je viens de le dire, une espèce de soufre qui s'enflamme fort aisément, & auquel on doit attribuer l'inflammabilité de l'air inflammable.

Il suit de ce que je viens de dire sur la composition de l'air inflammable, qu'il ne sera pas, comme l'air nitreux, décomposé par l'addition d'une sorte d'air, qui n'étant pas saturé de phlogistique, est encore capable d'en recevoir, parce que l'affinité du phlogistique de l'air inflammable avec son acide surpasse l'affinité du phlogistique avec l'air élémentaire. C'est par cette raison que l'air déphlogistiqué même, qui reçoit, comme je l'ai déjà remarqué, le phlogistique avec la plus grande facilité, ne diminue point le volume de l'air inflammable, & augmente son inflammabilité, bien loin de la diminuer.

Le phlogistique a la propriété, lorsqu'il se combine avec l'air élémentaire, d'en diminuer le volume. Cette diminution ne provient pas d'une contraction de toutes les parties de l'air, mais de la séparation d'une des parties dont l'air est composé. La preuve en est que l'air, en diminuant de volume par sa combinaison avec le phlogistique, n'augmente pas de gravité spécifique; & il est aisé de prouver que cette partie séparée est précipitée de l'air commun & de l'air fixe, puisque, lorsqu'on combine l'air avec le phlogistique dans des vases plongés avec leur ouverture dans un fluide qui ne peut pas s'unir avec l'air fixe précipité, comme par exemple du mercure, il n'y a aucune diminution de volume, tandis que lorsque les vases sont plongés dans de l'eau de chaux, la diminution de volume se fait fort vîte, & l'eau de chaux se trouble, ce qui est une des propriétés caractéristiques de l'air fixe; d'où il suit que, puisque le phlogistique précipite l'air fixe de l'air commun, il doit avoir plus d'affinité avec ce dernier que n'en a l'air fixe.

J'ai dit que l'air fixe étoit composé d'air élémentaire & d'un acide. Cet acide est essentiel à l'air fixe, & je ne crois pas que l'air qui se dégage des corps par différens procédés, se change en air fixe par sa combinaison avec quelque acide contenu dans le corps dont on le tire, & qu'on est obligé d'ajouter à ce corps pour en tirer l'air; car dans le cas contraire, l'air fixe, tiré du même corps par différens acides, devroit nécessairement avoir différentes propriétés, & l'air qu'on tire des corps qui ne contiennent pas d'acide, ne pourroit avoir les propriétés de l'air fixe. Or, tout ceci est entièrement opposé à l'expérience; d'où il suit que l'acide est essentiel à l'air fixe, qu'il y est extrêmement adhérent, & qu'il a une très-grande affinité avec l'air; que ce n'est qu'au moyen de la combinaison de cet acide avec l'air, qu'il devient propre à s'unir avec des corps solides, & à devenir pour ainsi dire lui-même solide, en se combinant avec les corps; & que l'acide essentiel à l'air fixe, que je suis très-disposé à nommer, avec M. Tobern-Bergmann, habile Chymiste Suédois, acide aërien, a plus

d'affinité avec l'air que tous les autres acides que nous connoissons.

L'air atmosphérique ne fait que remplir les interstices que laissent entr'elles les parties d'un corps, à peu-près comme l'eau remplit les pores d'une éponge : mais il paroît qu'il ne peut pas se combiner & entrer dans la composition des corps; il n'y a que l'air fixe qui ait cette propriété. Lorsqu'on tire l'air d'un corps qui ne contient pas de parties volatiles, ou au cas qu'il en contienne au moyen d'une opération qui ne puisse pas les volatiliser, & qui n'exige pas l'addition d'une autre substance volatile, l'air que l'on en tire est toujours de l'air fixe; d'où il suit que l'air, tel qu'il est contenu dans le corps, est de l'air fixe: donc, lorsque nous tirons d'un corps une sorte d'air différent de l'air fixe, l'on doit le regarder, non comme tel qu'il étoit dans le corps, mais comme produit par la décomposition de l'air fixe occasionnée par les parties volatiles du corps dont on a tiré l'air, ou de la substance qu'on y a ajoutée, & qui étant combinée avec l'air fixe, l'a entièrement dénaturé.

La dissolution des chaux métalliques par l'acide nitreux, fournit toujours de l'air fixe. Qu'on change maintenant ces chaux en métaux, en les combinant avec le phlogistique, & l'air qu'on en retirera ne sera plus de l'air fixe, mais de l'air nitreux; ce que l'on ne peut attribuer qu'à la combinaison du phlogistique & de l'acide nitreux avec l'air fixe de la chaux métallique. Cela est aussi très-bien prouvé par la décomposition de l'air nitreux. Au moyen de la théorie que je viens de donner des différentes sortes d'air, il est aisé de rendre raison de leurs propriétés, & d'expliquer leur formation. Lorsqu'on envisage l'air des corps sous le point de vue où je l'ai présenté, c'est-à-dire, comme des combinaisons de l'air fixe des corps avec ses parties volatiles ou avec celles de la substance qui a servi à dégager l'air, l'on trouve plusieurs moyens, que la Chymie fournit aisément de décomposer ces sortes d'airs, d'en former de nouvelles, & de changer une sorte d'air dans l'autre, & si l'on ne parvient pas toujours à changer une sorte d'air, l'on sait du moins quels seroient les moyens par lesquels ce changement pourroit se faire : l'air fixe, par exemple, qui est composé d'un acide étroitement uni à l'air élémentaire; & si cette décomposition n'a pas encore pu se faire, ce n'est qu'au défaut d'une substance qui ait assez d'affinité avec l'acide aërien, que l'on doit l'attribuer.

Le phlogistique ayant une très-grande affinité avec l'air, il en est toujours plus ou moins chargé, & la déphlogistication de l'air est un sujet de recherche très-important, l'air déphlogistiqué étant un de ceux qui méritent particulièrement notre attention, parce qu'il est, de toutes les sortes d'air, celui qui est le plus propre à la respiration, & que le mêlange de cet air avec l'air gâté par la respiration des animaux, par des corps qui y ont

brûlé, ou par quelqu'autre opération, lui ôte ses qualités nuisibles, & lui rend sa salubrité.

J'ai fait un grand nombre d'expériences dans la vue de séparer le phlogistique de l'air qui en étoit chargé. J'espérois d'y parvenir, en imprégnant l'air de substances qui ont une très-grande affinité avec le phlogistique dans l'idée que le phlogistique se joindroit à ces substances & abandonneroit l'air; mais toutes les expériences ont été sans succès.

Il me restoit encore un moyen, que les Chymistes emploient très-fréquemment, & qui est de la plus grande utilité dans la Chymie, pour priver les corps de leur phlogistique, c'est-à-dire, la détonnation avec le nitre. Je crus qu'en faisant passer de l'air phlogistiqué par du nitre fondu, le phlogistique de cet air détonneroit avec l'acide nitreux, & que l'air phlogistiqué se changeroit par-là en air déphlogistiqué. Ce qui me confirma dans cette idée, & me fit espérer que je réussirois, c'est que l'on tire de l'air fixe de toutes les terres alkalines, des sels alkalins, & des chaux métalliques, en les exposant au feu, tandis qu'après avoir imprégné les mêmes substances d'acides nitreux, l'air qu'on en tire par la même opération, c'est-à-dire, au moyen de la chaleur, n'a plus aucune des propriétés de l'air fixe, mais au contraire toutes les propriétés de l'air très-fort déphlogistiqué. Cela prouve que l'air fixe des substances alkalines, soit terreuses ou salines, est privé de son phlogistique; ce qui ne peut se faire, à moins qu'il ne détonne avec l'acide nitreux. L'on ne remarque à la vérité dans le nitre fondu, pendant que l'air s'en dégage, aucune détonnation; mais cela n'empêche pas que l'explication que je viens de donner de la formation de l'air déphlogistiqué ne soit juste, parce que la quantité de phlogistique de l'air fixe est trop peu considérable pour que la détonnation puisse être visible.

Il ne s'agissoit plus, pour mettre hors de tout doute la possibilité de la transmutation de l'air phlogistiqué en air déphlogistiqué, que de faire détonner de l'air chargé de phlogistique avec du nitre; mais l'opération en elle-même étoit sujette à de grandes difficultés. Après beaucoup de tentatives inutiles, j'y parvins de la manière suivante:

Je courbai un tube de verre A B C D E (*fig. 9, planche II du mois de Septembre dernier*) de 3 à 4 pieds de longueur, & d'un demi-pouce de diamètre, comme l'indique la figure. J'enduisis la partie C d'argile de l'épaisseur d'un pouce, & nouai aux extrémités A & E du tube, après y avoir mis environ une demi once de nitre, que je fis descendre en C par de petites secousses, deux vessies F & G. La vessie G contenoit l'air qu'il s'agissoit de faire détonner avec le nitre, & la vessie F étoit vuide. Cela étant fait, je mis la partie C du tube sur des charbons, & augmentai le feu peu-à-peu, jusqu'à ce que le nitre fût fondu & rouge dans le tube: alors je fis passer l'air d'une vessie dans l'autre, en les pressant successive-

ment; de cette manière, il passa & se filtra, pour ainsi dire, par le nitre fondu. Le tube, pourvu qu'il soit bien enduit d'argile, supporte le feu assez long-temps; mais il est rare qu'on puisse, pour deux opérations, se servir du même tube, parce qu'en se refroidissant, il se casse ordinairement.

La première expérience que je fis, fut avec de l'air qui s'étoit chargé de phlogistique par une chandelle qui y avoit brûlé, jusqu'à ce qu'elle se fût éteinte. Je fis passer cet air plus de cent fois d'une vessie dans l'autre, & après que le tube fut refroidi, j'en séparai la vessie; en sorte que l'air qu'elle contenoit ne se mêlât pas avec l'air commun. J'examinai cet air, & trouvai que la chandelle y brûloit aussi bien que dans l'air déphlogistiqué le plus pur.

Je répétai la même expérience avec de l'air fixe & de l'air gâté par plusieurs lapins que j'y avois fait mourir successivement, au point de tuer dans l'instant un animal qu'on y mettoit; le succès fut aussi heureux que dans la première expérience.

Il étoit fort intéressant de faire la même expérience avec de l'air inflammable. Si cet air n'avoit pas subi de changement par le nitre, il étoit décidé qu'il ne se seroit pas allumé, parce que l'air inflammable seul & sans addition d'air commun ou d'air déphlogistiqué ne s'allume jamais; en sorte qu'on peut plonger une chandelle allumée dans une bouteille remplie d'air inflammable pur, sans avoir d'inflammation à craindre: mais dans le cas présent, je pouvois m'attendre à une explosion extrêmement violente, parce qu'au moment où une partie de cet air auroit perdu son phlogistique, l'air de la vessie auroit été composé d'un mélange d'air déphlogistiqué produit par la décomposition de l'air inflammable, & d'une partie d'air inflammable non décomposé. Or, l'on sait qu'un mélange de ces deux sortes d'airs s'allume fort aisément, & avec une explosion & une violence beaucoup plus forte qu'un mélange d'air commun & d'air inflammable.

L'expérience vérifia toutes ces conjectures, & j'eus à peine fait passer cinq ou six fois l'air inflammable par le nitre fondu, qu'il s'enflamma avec un bruit terrible, & porta très-loin & avec beaucoup de force les morceaux du tube.

Quoiqu'il ne m'ait pas été possible d'examiner l'air, après l'avoir fait passer par le nitre, parce qu'il étoit dissipé par l'inflammation, il est cependant clair, & l'inflammation même prouve que le nitre a décomposé une partie de cet air, puisque, comme je viens de le dire, dans le cas où l'air inflammable n'auroit pas été changé, il n'auroit pu se faire d'inflammation.

Je n'ai pas encore répété cette expérience avec l'air nitreux, parce que l'air commun dont il est presque impossible d'empêcher entièrement le mélange avec l'air de la vessie, lorsqu'on la noue au tube, le décompose

d'abord,

d'abord ; ce qui rend le résultat fort incertain. Cette expérience ne peut se faire qu'à l'aide d'un instrument plus composé & de difficile exécution, auquel je fais encore travailler.

Il suit des expériences que je viens de rapporter, que l'affinité du phlogistique avec l'acide nitreux, échauffé au degré nécessaire pour faire bouillir le nitre, est plus grande que son affinité avec l'air, puisqu'il l'en prive ; ce qui est propre à répandre beaucoup de jour sur la composition des différentes sortes d'air.

La déphlogistication de l'air phlogistiqué, au moyen du nitre fondu, est d'une grande utilité, puisque, par son moyen, l'on peut aisément & à peu de frais rétablir parfaitement & rendre très-salubre l'air le plus gâté, tandis que la production de l'air déphlogistiqué que l'on tire immédiatement des corps, est sujette à beaucoup de difficultés, & devient toujours très-coûteuse, par la petite quantité qu'on en obtient.

Il me reste encore plusieurs remarques à faire sur l'air déphlogistiqué, & plusieurs expériences à rapporter, qui tendent à mieux faire connoître la nature de cet air, & à en rendre l'application utile. Il me reste aussi à répondre à plusieurs objections qu'on pourroit faire contre mes expériences, & en particulier à celles qu'il paroît d'abord qu'on pourroit me faire avec raison, en attribuant le changement de l'air que j'ai fait passer par le nitre fondu, non à la décomposition de cet air, mais à son mélange avec l'air déphlogistiqué qui se dégage du nitre pendant qu'il est en fusion.

Pour ne pas être trop long, je remets les réponses à ces objections, & le détail de mes autres expériences & observations sur l'air déphlogistiqué, à la seconde partie de ce Mémoire.

RÉFLEXIONS

Sur l'application de la Période lunaire de dix-neuf ans à la Météorologie (1), *avec les Observations faites en différens pays sur le froid rigoureux & extraordinaire du mois de Février dernier ; par le P.* COTTE, *Curé de Montmorency.*

L'ATTENTION que l'on apporte aujourd'hui aux observations météorologiques ; le grand nombre de bons Observateurs, qui se multiplie tous les jours ; la perfection qu'on a donnée aux instrumens ; les fruits que l'on croit avoir recueillis de ces observations jusqu'à présent, & qui vraisemblablement seront encore plus abondans par la suite : toutes ces con-

(1) Voyez le Mém. de M. Toaldo sur le *Saros* Météorologique, Suppl. XXI, p. 176.

sidérations ne servent qu'à exciter nos regrets, lorsqu'en regardant derrière nous, nous avons la douleur de voir que, dans une Science où la lumière ne peut sortir que de la combinaison d'un grand nombre d'observations, celles qui nous précèdent nous sont presque toutes inutiles, soit parce qu'elles ont été faites avec négligence, soit parce que les instrumens étoient défectueux, soit enfin parce qu'il s'y trouve des lacunes considérables qui en interrompent le fil.

Nous sommes donc obligés de nous borner à un petit nombre d'observations bien faites, dont l'époque ne remonte guères qu'à la publication de l'excellent Ouvrage de M. *Deluc* sur les *Modifications de l'atmosphère*, c'est-à-dire, en 1774. Cet Ouvrage occasionna une révolution bien avantageuse à la Météorologie; il réveilla l'attention des Académies sur cette partie si intéressante de l'Histoire Naturelle: on proposa des sujets de Prix relatifs à la Météorologie; de nouvelles Sociétés se formèrent, & firent entrer les observations météorologiques dans le plan de leurs utiles occupations, en établissant des correspondances fort étendues sur cet objet: telles sont les Sociétés de Médecine de Paris & de la Haie, la nouvelle Société Météorologique-Palatine établie à Manheim, & plusieurs autres, soit en Allemagne, soit en Italie, que je pourrois citer.

L'Ouvrage de M. *Deluc* anima aussi le zèle des Artistes, qui s'empressèrent, par une noble émulation, de donner aux instrumens ce degré de perfection, sans lequel l'assiduité des observations serviroit plutôt à perpétuer les erreurs qu'à les dissiper. Des Savans du premier ordre, tels que MM. *Magellan*, *Van-Swinden*, *Baumé*, *Lavoisier*, *Gaussen*, *Changeux*, &c., ont pris la peine de faire les recherches les plus laborieuses, soit pour perfectionner les instrumens, soit pour établir entr'eux une concordance qui pût lier les anciennes observations aux nouvelles, & rendre intelligible le langage de tant de différens instrumens.

Je n'entreprendrai pas de nommer ici tous les bons Observateurs que la Météorologie a enrôlés depuis l'époque dont je viens de parler, & dont M. *Duhamel du Monceau* doit être regardé à juste titre comme le Patriarche. Tout le monde connoît cette belle suite d'Observations Botanico-Météorologiques qu'il publie chaque année, depuis plus de quarante ans, dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*. Ses autres Observations sont assez connues, soit par le juste hommage que je leur ai rendu dans les *Mémoires de la Société Royale de Médecine*, soit par les différentes Observations que les savans Rédacteurs du *Journal de Physique* publient de temps en temps dans ce Recueil précieux & intéressant.

Nous sommes donc arrivés au siècle de la Météorologie; mais pouvons-nous espérer de recueillir les fruits de nos travaux? Les observations, quoique multipliées, remontent-elles assez haut pour pouvoir en tirer des conséquences théoriques & pratiques. L'envie de jouir ne nous rend-elle pas un peu trop précipités dans nos résultats? Voilà des réflexions que je soumets au jugement des Savans, qui font de la Météorologie le sujet de

leurs méditations. S'il m'eſt permis de haſarder ma façon de penſer ſur ce point important de la ſcience Météorologique, je prierai ces Savans de conſidérer :

1°. Que l'on ne peut fonder des résultats probables que ſur une ſuite d'obſervations bien faites, qui comprennent au moins trois ou quatre périodes lunaires de dix-neuf ans chacune.

2°. Que les réſultats qu'on peut obtenir doivent néceſſairement ſe borner à des généralités ſur les températures correſpondantes des ſaiſons & des années de chaque période.

3°. Que les conſéquences qu'on voudra tirer, relativement aux degrés extrêmes & moyens de chaleur qui doivent avoir lieu dans tels mois & dans telles ſaiſons, parce qu'elles ont été obſervées dix-neuf ans auparavant à pareille époque; que ces conſéquences, dis-je, ſeront preſque toujours fautives, parce que l'influence des points lunaires ſe combine, ſur-tout dans nos climats, avec pluſieurs cauſes que nous ne connoiſſons point aſſez, & qui occaſionnent néceſſairement des anomalies, dont on ne peut pas encore fixer les bornes. J'en dis autant des obſervations du baromètre & des autres inſtrumens météorologiques.

4°. Que les vents étant une des cauſes qui influe ſenſiblement & plus conſtamment ſur la température générale des ſaiſons & de l'année entière, il eſt eſſentiel de bien obſerver ſi le retour des vents eſt périodique, & ſi cette période tient à la période lunaire; c'eſt-à-dire, ſi les vents qui ont dominé par exemple dans les différentes ſaiſons de 1763, 1744, 1725, 1706, &c., dominent également dans les ſaiſons correſpondantes de 1782. Comme ce ſont les vents qui nous amènent le chaud & le froid, la ſécheresse & l'humidité, ſi l'on parvient à conſtater le retour périodique des vents dont je parle, il ſera très-aiſé de prévoir après cela que telle année ſera chaude ou froide, ou sèche ou humide. Tant de cauſes locales & accidentelles peuvent influer ſur l'intenſité de la chaleur & du froid indiqué par le thermomètre ſur les variations du baromètre & de l'hygromètre, ſur les quantités plus ou moins grandes de pluie, que je regarde comme fort haſardées les conſéquences que l'on a tirées de ces ſortes d'obſervations relativement à la période lunaire. Il faut remonter pour cela à la cauſe première & générale des variations de l'atmoſphère, à une cauſe qui ſoit en quelque ſorte indépendante des cauſes locales & accidentelles. Je ſais que les vents ne ſont point à l'abri des modifications qui dépendent de ces cauſes; mais elles ne varient pas dans un même pays. Je veux dire que ſi le voiſinage d'une montagne ou d'une forêt conſidérable contribue à modifier tel ou tel vent, cette cauſe ſubſiſte toujours; les données du problême à réſoudre ne changent pas. Il n'en eſt pas ainſi des cauſes qui influent ſur le thermomètre & ſur le baromètre; elles ſont extrêmement variables; car outre l'action marquée des vents ſur ces ſortes d'inſtrumens, il eſt certain que la préſence ou

l'absence des nuages, la position plus ou moins avantageuse des instrumens, les variations si subites de température qui se font dans des couches très voisines de l'atmosphère, selon la nature des vapeurs & des exhalaisons qui s'y mêlent; ajoutez à cela la difficulté d'avoir des instrumens bien concordans, ou de conserver, à l'abri de tout accident, pendant une longue suite d'années, les mêmes instrumens, &c.; il est certain, dis-je, qu'en voilà plus qu'il n'en faut pour rendre extrêmement douteuses les conséquences qu'on voudroit tirer des observations anciennes, relativement aux températures à venir.

Je pense, d'après ces réflexions, que les Physiciens plus intelligens que moi voudront bien apprécier; je pense, dis-je, que nous devons nous en tenir jusqu'à présent aux grandes périodes, à des généralités sur l'espèce de température qui doit affecter telle ou telle année, en conséquence de celle qui a eu lieu dans les années de la période lunaire, correspondantes à celle dont il s'agit de prévoir le caractère. C'est en me bornant à ces généralités, que j'ai hasardé depuis quelques années d'annoncer la température à laquelle nous devions nous attendre. Je n'y ai point été trompé; au lieu que si j'eusse voulu m'appesantir sur de petits détails relatifs aux degrés extrêmes & moyens de chaleur & de froid, aux quantités de pluie auxquelles on devoit s'attendre chaque mois, j'aurois sûrement passé, avec raison, pour un faux Prophète. Le temps n'est pas encore venu dans nos climats, de pouvoir faire des prédictions aussi détaillées. Je ne désespère pas que l'on parvienne à ce point de perfection; mais il faut pour cela un siècle ou deux d'observations faites avec le même soin, la même exactitude que l'on y apporte depuis dix ou douze ans. Dans les climats situés entre les tropiques, où les vents sont constans, & où par conséquent la température est plus égale, la marche du baromètre plus uniforme que dans les autres climats, les prédictions de ce genre seront bien plus sûres que les nôtres, & elles n'auront pas besoin d'être fondées sur un aussi long espace de temps d'observations.

Bornons nous donc ici à des généralités, lorsqu'il s'agit de prévoir les températures; mais ne craignons pas d'être minutieux dans la manière d'observer, multiplions les observations, amassons des matériaux, & consolons-nous du peu de fruit que nous en retirerons nous-mêmes, par l'espérance qu'un temps viendra où nos neveux moissonneront ce que nous aurons semé. Etre utile, voilà la devise du vrai Savant. Que lui importe que ce soit aujourd hui ou dans cent ans que l'on jouisse de son travail, pourvu qu'il soit assuré que l'objet de ce travail est d'une utilité réelle, mais qu'il a besoin, pour devenir tel, d'être mûri par le temps! Les Observations Météorologiques sont assurément dans ce cas. On peut en dire autant de toutes les Sciences qui ne sont fondées que sur l'expérience & l'observation. Les découvertes journalières que l'on fait, soit en Physique, soit en Histoire Naturelle, devroient rendre circonspects ceux qui se

plaisent à établir des systêmes & des théories, & qui vont jusqu'à suspecter les expériences & les observations qui ne cadrent pas avec les idées qu'ils se sont formées. Je citerai pour exemple de découvertes qui déconcertent en partie les idées qu'on avoit eues jusqu'ici sur la génération des animaux & des végétaux, celles de M. l'Abbé *Spallanzani*, insérées depuis peu dans ce Journal (1). Je pourrois encore alléguer, dans un autre genre, la belle découverte de M. *Vera* sur les pompes à cordes (2), & cette suite d'observations que M. *de Luc* a consignées dans ses *Lettres physiques & morales sur la Terre & sur l'homme*, & qui servent de base à un nouveau systême cosmologique, contraire à tous ceux qui avoient paru auparavant.

Nous devions donc attendre du temps seul les connoissances nécessaires pour former des théories; & comme on ne peut pas prévoir les découvertes qui se feront dans la suite, on ne peut pas établir de théories qui ne soient sujettes à des exceptions qu'un vrai Savant admet de bonne foi, quand il sait qu'elles sont démontrées par des expériences ou par des observations bien faites & sans esprit de systême. Ainsi, on avoit cru jusqu'à présent que la poussière des étamines dans les végétaux étoit absolument nécessaire pour la fécondation de la graine. M. l'Abbé *Spallanzani* vient de démontrer que plusieurs plantes, telles que le chanvre, peuvent donner des graines fécondes sans le secours de cette poussière. J'avois publié en 1778 une expérience semblable, faite aussi sur le chanvre; elle n'étoit que la répétition de celle que M. *d'Agoty* avoit annoncée avec les mêmes résultats. Quelques Botanistes s'inscrivirent en faux contre ces résultats, prétendant qu'une expérience qui contrarioit le systême sexuel de *Linnæus*, devoit être nécessairement mal faite. L'expérience de M. *d'Agoty* & la mienne se trouvent cependant confirmées par celles de M. *Spallanzani*. Sans doute que les Botanistes dont je veux parler feront de nouveau leurs objections; mais je les prierai de vouloir bien auparavant méditer cette réflexion du célèbre M. *Bonnet* de Genève. Il écrit à M. *Spallanzani*, au sujet des découvertes dont je viens de parler: « Vos belles expériences me prouvent assez, mon bon ami, que je me » trompois avec tous les Naturalistes. Nous avons tous précipité notre » jugement, & tiré une conséquence générale de prémisses particulières; » nous avons déduit la nécessité de l'intervention des poussières, des » expériences exécutées sur différentes espèces de plantes; & nous devions » nous borner à dire, qu'il sembloit résulter de ces expériences que, » dans ces espèces, l'intervention des poussières étoit nécessaire à la fé- » condation ». Telle doit être la façon de penser de tout Naturaliste sage & persuadé que la nature a infiniment plus de ressources qu'il ne lui en connoît.

---

(1) Avril 1782, pag. 273.
(2) Août 1782, pag. 132.

Je passe maintenant au détail des observations faites en différens pays sur le froid rigoureux & extraordinaire du mois de Février dernier. On se souvient que le mois de Décembre 1781 & celui de Janvier suivant ont été extrêmement doux, & que le passage subit de cette température à celle qui a eu lieu en Février, a dû rendre le froid encore plus sensible.

Je ferai observer aussi que (relativement à la période lunaire de 19 ans) cette année concourt avec les années 1706, 1725, 1744 & 1763 (1), & que toutes ces années sont marquées dans les *Mémoires de l'Académie* pour avoir été froides, humides & tardives. Voilà ce qui m'engagea à annoncer, à la fin de mes observations de l'année dernière, que nous devions nous attendre à une semblable température en 1782. (*Voyez Journal des Savans, Mars 1782, pag. 164 de l'édit. in-4°.*)

Enfin, j'ai remarqué que la température froide qui a concouru cette année avec la lune de Février, a été précisément la même en 1763 pendant la lune de Janvier.

Voici maintenant ce que j'ai appris de ce froid rigoureux, soit par les Papiers publics, soit par ma Correspondance particulière.

Les Feuilles Périodiques nous ont annoncé des alternatives très-subites de froid & de chaud dans les pays du nord, qui ont occasionné des maladies générales, sur-tout à Pétersbourg, un froid très-vif & des neiges abondantes en Italie. MM. *Van-Swinden*, de Franeker en Frise, & de la Haye en Hollande, m'ont mandé que la température de leurs Pays avoit été, comme ici, très-douce en Janvier, & ensuite très-froide en Février, Mars & Avril. J'ai reçu à peu-près les mêmes détails de M. le Baron *de Poederlé*, à Bruxelles; de M. *Méyer* fils, à Mulhausen en Alsace; de M. *Fleuriau* fils, à la Rochelle; de M. *Gallot*, Doct. en Méd. à Saint-Maurice-le-Girard en bas-Poitou; des Pères *le Boutillier* & *Rondeau*, de l'Oratoire, à Troyes, &c., &c. On en jugera par les détails que je vais donner de ces observations, auxquelles je joindrai les miennes.

Bruxelles.

Après de petites gelées, qui eurent lieu les 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 & 11 Février, le froid devint tout-à-coup très-vif le 12. En voici les progrès, observés sur un thermomètre de *Réaumur*, à l'esprit-de-vin. Celui de mercure auroit descendu plus bas, ainsi que je m'en suis assuré par la comparaison que j'ai faite de la marche simultanée des thermomètres à mercure & à l'esprit-de-vin, depuis 20^d au-dessous de la glace jusqu'à l'eau bouillante, ou 80^d au-dessus du terme de la congélation. Je rendrai compte de ces expériences dans mes *Mémoires sur la Météorologie*, qui sont sous presse.

(1) Sur-tout 1725. Voyez ce qu'en dit M. Hales, *Statique des Végétaux*, page 60.

Jours du mois.	*Heures du jours*	*Degrés de froid.*	*Vents.*
12.	7½ m.	— 7¼ d.	E. N. E. piquant.
13.	7½	— 7½	N. E. ciel ſerein.
14.	7½	— 2½.	O. N. O. neige.
15.	7½	— 4½	E. N. E. violent & piquant à 11 heures du matin.
	1½ ſ.	— 7¼	E. N. E. ciel ſerein.
16.	7½ m.	—10¼.	E. N. E. *idem.*
	1½ ſ.	— 6¼.	
17.	7½ m	—10½.	
	1½ ſ.	— 4¼.	
18.	7½ m.	— 7¼.	S. O.

Les 19, 20 & 21, gelée le matin & dégel pendant le jour.

Mulhauſtn en Alſace. (Thermomètre de Réaumur, *à mercure.)*

Jours du mois.	*Heures du jour.*	*Degrés de froid.*	*Vents.*
9.	7½ m.	—11. d.	S.
10.		— 4½.	S. O.
11.		— 4½.	N.
12.		— 9½	N. E.
	2 ſ.	— 4½.	N.
	9	— 6½.	N.
13.	7½ m.	—10½	N. E.
	2. ſ.	— 5½.	N.
	9.	—12¼	E.
14.	7½ m.	—14.	S. E.
	2. ſ.	— 4⅝	E.
	9.	— 8.	N. E.
15.	7½ m.	— 9¾.	N. E.
	2. ſ.	— 3⅞	N. violent.
	9.	—10⅛	N. *idem.*
16.	7½ m.	—13.	N. *idem.*
	2. ſ.	— 8⅝.	N. *idem.*
	9.	—12.	N. *idem.*
17.	7½ m.	—14.	E.
	2. ſ.	— 6⅞.	N.
	9.	— 9½.	N.
18.	7½ m.	—10½	N. E.
	2. ſ.	— 2¼	E.
	9.	— 7½	E.
19.	7½ m.	—11⅞.	S O.
20.		— 6⅛.	E.
21.		— 7.	S.
22.		— 1½	S.

Franeker en Frise. (Thermomètre de Farenheit*, réduit à celui de* Réaumur*, à mercure.)*

Jours du mois.	*7 heures du matin.*	*Degrés de froid.*	*10 heures du soir.*	*Degrés de froid.*
:				
9.	———	+1,8. d.	———	—5,2. d.
10.	———	—3,6.	———	—3,7.
11.	———	—0,7.	———	—5,8.
12.	———	—6,0.	———	—8,8.
13.	———	—0,7.	———	—0,2.
14.	———	—2,3.	———	—2,3.
15.	———	—7,2.	———	—8,9.
16.	———	—9,3.	———	—6,2.
17.	———	—5,6.	———	—2,8.
18.	———	+1,6.	———	—0,1.

Le mois de Mars a été aussi très-froid ; le 23, à 10^h^ soir — 2,8.^d^ ; le 24 matin — 0,7.^d^, au soir — 0,1.^d^ ; le 25 matin — 0,7.^d^, le soir — 3,4.^d^ ; le 26 matin — 4,7.^d^, le soir — 0,7.^d^. Le froid a continué en Avril, & vraisemblablement aussi en Mai.

La Haye en Hollande. (Thermomètre de Farenheit *réduit comme ci-dessus.)*

Jours du mois.		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*
15.	à 7 h. mat.	—2,8. d.	à 10 h. m.	—5,4. d.	à 2 h. s.	—5,5. d.	à 11 h. s.	—6,4. d.
16.	———	—7,8.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	———	—4,4.
17.	———	—7,2.	———	—4,0.				

En Mars, le 23, à 11^h^ soir — 1,6.^d^. Le froid a continué aussi en Avril, & probablement en Mai.

Pétersbourg. (Thermomètre de Réaumur*, à mercure.)*

Jours du mois.		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*
10.	à 9 h. s.	— 8,0. d.						
11.	7. m.	—22,4.	à 2 h. s.	—20,3. d.	à 9 h. s.	—20,8. d.		
12.	———	—25,1.	———	—17,6.	———	—19,7.		
13.	———	—25,6.	———	—29,8.	. . .	. . . .	à 11 h. s.	—20,3. d.
14.	6. m.	—24,5.	———	—17,6.	———	—21,3.		
15.	7. m.	—29,3.	———	—23,0.	. . .	. . . .	———	—20,7.
16.	———	—30,0.	———	—23,5.	———	—26,7.	———	—25,1.
17.	5. m.	—22,0.	7. m.	—18,7.	2. s.	—12,3.	9. s.	— 9,6.
18.	9. m.	— 4,3.	midi.	— 5,3.	. . .	. . . .	11. s.	— 7,5.
19.	7. m.	—17,6.	2. s.	—16,5.				

Montmorency.

Montmorency.

J'ai obſervé cinq thermomètres, ſavoir, n°. I, à mercure, expoſé hors de la croiſée de mon cabinet, au N. O.; n°. II, à mercure, expoſé dans l'embraſûre d'une croiſée à l'air libre au N. E., d'où ſouffloit le vent, qui étoit très-piquant; n°. III, à mercure, dans l'embraſure de ma croiſée au N. O.; n°. IV, à l'eſprit-de-vin, à côté du n°. I; n°. V, à l'eſprit-de-vin, expoſé hors de la croiſée d'un autre cabinet au N. O., à peu de diſtance de l'avant-corps du bâtiment, qui eſt ſaillant de 3 pieds. J'ai obſervé, pluſieurs fois par jour, ces thermomètres, qui ſont tous ſelon la graduation de M. *de Réaumur*, & faits avec ſoin; mais je ne rapporterai que la première & la dernière de chaque jour.

Jours des mois.	N°. I. *Degrés.*	N°. II. *Degrés.*	N°. III. *Degrés.*	N°. IV. *Degrés.*	N°. V. *Degrés.*
			à ſept heures du matin.		
16.	—10,6.	—10,6.	—10,2.	—10,1.	— 9,8.
17.	—11,0.	—11,0.	—10,8.	—10,7.	—10,1.
18.	— 7,2.	— 6,8.	— 6,7.	— 7,2.	— 6,6.
19.	— 1,3.	— 1,1.	— 1,0.	— 1,5.	— 1,0.
			à neuf heures du ſoir.		
16.	— 9,0.	— 8,5.	— 8,5.	— 8,7.	— 8,1.
17.	— 5,3.	— 5,2.	— 5,0.	— 5[illegible]	— 5,2.
18.	— 1,6.	— 1,6.	— 1,0.	— 2.[illegible]	— 1,6.

Les thermomètres ont toujours été au-deſſus du terme de la congélation, depuis le 8 juſqu'au 19; la chaleur moyenne du mois a été nulle; le baromètre s'eſt peu élevé, & il a beaucoup varié, auſſi-bien qu'en Mars & en Avril. Les 1er & 2 du mois d'Avril, il a prodigieuſement baiſſé en fort peu de temps. Le 1er, nous eûmes une tempête, avec pluie, grêle & tonnerre; à 5½ heures ſoir, à la ſuite d'une grêle aſſez forte & de quelques coups de tonnerre, le baromètre monta ſubitement d'une demi-ligne, & deſcendit peu de temps après encore plus bas qu'auparavant. M. *Berthoud*, célèbre Horloger-Méchanicien du Roi, obſerva la même choſe à Groſlay, éloigné d'ici d'un quart de lieue. Voici la marche du baromètre que j'ai ſuivie pendant ces deux jours.

	heu.	*pouc.*	*lig.* $\frac{1}{12}$		*heu.*	*pouc.*	*lig.* $\frac{1}{12}$
Le 1er Avril, à	6. m.	27.	5,4.	Le 2 Avril, à	4. m.	26.	8,3.
	10.		4,2.		5 ½		8,3.
	1. ſ.		1,6.		6.		8,6.
	2.		1,4.		7.		9,0.
	3.		0,2.		8.		10,0.
	5.	26.	10,2.		9.		10,4.
	5 ½		* 10,8.		10.		10,9.
	6.		10,4.		11.		11,5.
	8.		10,0.		12.	27.	0,0.
					1. ſ.		0,5.
					2.		1,3.
					6.		2,4.
					8.		5,3.

Observations faites en d'autres Villes, sur le froid du mois de Février.

Tous les Thermomètres sont selon la graduation de M. *de Réaumur*, & presque tous mercure.

Paris.	— 9,7 d. à l'Arsenal, le 17.
Arras.	— 8,7.
Grenoble.	— 8,0.
Bordeaux.	— 7,5. Le 17.
La Rochelle.	—10,0.
Saint-Maurice-le-Girard.	—11,0.
Troyes.	—12,3.
Metz.	—12,0.
Dax.	— 4,0.
Besançon.	—11,0.
Haguenau (Alsace.) .	—12,5.
Bruyères (Lorraine.) .	—13,5. Le 16.
Schaffausen (Suisse.) .	—18,0.
Manheim (Palatinat.) .	— 9,3. Le 15.
Stockholm (Suède.) .	—24,0.
Breda (Hollande.) . .	—10,3.
Rodez.	— 8,0. Le 16.

Les mois de Mars & d'Avril ont été généralement froids & pluvieux. Les premiers jours de Mai jusqu'au 9, jour où j'écris ceci, sont aussi très-froids & humides. Hier au matin il y eut forte gelée blanche, & il gela à glace le 1er & le 2.

On trouvera, je crois, des exemples très-rares d'une température pareille à celle que nous éprouvons depuis cinq mois, en y comprenant le mois de Janvier, remarquable par la chaleur qui l'a caractérisé. La végétation n'a point été interrompue pendant ce mois: mais au moment où j'écris, elle est retardée de près d'un mois sur l'année moyenne. Les bleds, qui avoient été semés de bonne heure, & que la température douce des mois de Décembre & de Janvier avoit avancés, sont gelés dans plusieurs cantons, les abricots sont perdus; les autres arbres fruitiers, qui sont actuellement en fleurs, paroissent souffrir; la vigne n'est point encore assez avancée ici pour pouvoir être endommagée par le froid. Les hirondelles, au lieu de paroître à la fin de Mars, ne se sont montrées sur notre colline qu'à la mi-Avril. Tout nous annonce une année aussi tardive, en 1782, qu'elle avoit été hâtive en 1781.

Rédigé à Montmorency en Mai 1782. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Curé de Montmorency, Correspondant des Académies Royales des Sciences de Paris & de Bordeaux, &c.*

OBSERVATIONS

Sur un Phénomène des environs de Vesoul; par M. HASSENFRATZ.

CÉSAR ayant vaincu une partie de la Séquanie, tourna ses armes victorieuses sur Vesoul. Après avoir pris une position favorable sur un côteau dominant le Village de Charmois, & avoir tracé des lignes de circonvallation, que les vicissitudes des temps ont respectées, le Général Romain fut contraint de retourner sur ses pas, par l'obstacle que portoit la mer de Vesoul (1) à l'exécution de ses projets. Quoiqu'on ait toujours prétendu que l'épanchement momentané de la source du frais-puis fût la cause principale qui avoit empêché cette petite Ville de tomber sous la puissance de César, & que l'on voie de nos jours des épanchemens subits de ce trou produire le même effet, je suis bien éloigné de regarder ces deux observations comme les mêmes: mais cette discussion devant faire le sujet d'un Mémoire particulier, je me dispenserai d'entrer dans de plus grands détails. Le but que je me propose est de faire connoître le phénomène que produit ce trou, & de donner les causes que je crois avoir découvertes.

On appelle en Franche-Comté frais-puis, une espèce d'affaissement en forme d'entonnoir, qui jouit de la propriété singulière de lancer avec force & en forme de jet une très-grande quantité d'eau, & cela après de grandes pluies; souvent la masse est tellement considérable, qu'il en naît un rapide torrent, qui n'a lieu que lors de l'irruption, puis cesse, & le fond du trou reste quelquefois à sec. J'ai eu connoissance de trois de ces frais-puis dans les environs de Vesoul: un dans les Terres de M. le Prince de Beaufremont, près des bords de la Sône; un autre entre Andelare & Rosey; enfin, un troisième que j'ai observé, que j'ai suivi & dont je vais tracer la position.

A l'E. N. E. de Vesoul, distant d'une demi-lieue, est le Village de Frotey, qui termine la charmante prairie qui environne la Ville. De ce Village, côtoyant les bords d'une jolie petite rivière, dont les sinuosités bordées de saules & d'herbes variées d'une infinité de couleurs flattent l'œil de l'Observateur, on arrive au moulin de Chamdamois: ce moulin est placé à l'extérieur d'une isle que forme cette rivière, qui elle-même prend sa source d'un gouffre en forme d'entonnoir situé à son extrémité: cette source s'appelle la Fond-Damois; elle a une profondeur assez con-

(1) Ce sont les propres paroles de César.

ſidérable. Le morne ſilence qui règne dans ce lieu, imprime le plus grand reſpect. Côtoyant les contours agréables des pieds des mornes eſcarpés qui forment l'enceinte de ce lieu enchanté, on arrive ſur une petite hauteur: là, la vue s'étend ſur deux vallées, l'une à l'E. N. E., diviſée par un petit ruiſſeau; l'autre à l'E., aride & sèche, d'où quelques arbres, un peu d'herbes & de pierres amoncelées, en forment l'endroit le plus ſauvage. Pénétrant dans la vallée où l'aſpect eſt le plus pittoreſque, on voit, après avoir marché l'eſpace de huit cents pas en ſuivant les contours du vallon, on voit, dis-je, à l'E. ſur la face d'un roc vertical, une large ouverture en forme d'arc de triomphe: cette ouverture, eſt celle d'une grotte aſſez conſidérable, tapiſſée d'une infinité de ſtalactites différemment variées. On ne peut parvenir à ce ſouterrein qu'en graviſſant ſur des fragmens inadhérens, qui, s'écroulant ſous les pieds de l'Obſervateur que le deſir de s'inſtruire y conduit, lui font courir le danger preſqu'inévitable de terminer ſa carrière dans un lieu qui ſemble éloigné de l'habitation des hommes.

De cette grotte, ſuivant toujours la direction de cette vallée, on ne peut ſe laſſer d'admirer les points de vue & les ſites qui varient à chaque détour du chemin ſinueux: là ſont des rocs à pics, dont les tranches ſont verticales, où, ſelon l'expreſſion du ſavant Profeſſeur de Sauſſure, on voit à leur ſommet la trace du paſſage des eaux & de leurs éroſions (1); ici ſont des éboulemens cauſés par les neiges & les glaces: dans le milieu eſt une pelouſe charmante qui croît ſur la vaſe que dépoſe le courant, lorſqu'il s'ouvre un paſſage dans ces lieux; à l'extrémité ſont des arbres qui ombragent de leur ſommet, & qui ont à leur pied la marque de la dernière hauteur d'eau qui les arroſa: de ce côté ſont des débris accumulés par la main des hommes; débris dépoſitaires des maſſes qu'ils ont enlevées des entrailles de la terre pour conſtruire de vaſtes édifices: enfin, ces rocs blancs, formés de pierres calcaires, remplis de coquillages, dépoſent que les eaux de la mer ont ſéjourné ſur ces lieux.

Après avoir parcouru l'eſpace d'une demi-lieue dans cette vallée, on arrive au frais-puis, qui au premier coup d'œil paroît la terminer. Ce frais-puis eſt une eſpèce d'entonnoir de 60 pieds de diamètre à ſon ſommet, de 44 pieds 8 pouces de haut, & de 12 pieds de diamètre à ſon autre extrémité. Souvent il y reſte de l'eau, & les Habitans du lieu prétendent

---

(1) J'appuie un peu ſur la direction verticale des couches; car les pierres calcaires ne conſervent cette direction que juſqu'à une certaine diſtance du Jura: enſuite il y a des variétés infinies juſqu'à la chaîne des Alpes, où, ainſi que dans les Voſges, il n'y a plus de tranches déterminées, quoique beaucoup de perſonnes croient en avoir vu. Mais au retour du voyage que j'eſpère faire de nouveau dans les Alpes, en Obſervateur dégagé de tout ſyſtême, je ferai voir, dans un nouveau Mémoire, ſi mes Obſervations ſont les mêmes, que ces prétendues couches ne viennent que d'une illuſion optique: témoins les couches elliptiques d'un arc ſitué dans la Vallée de Lauterbrune, où eſt la ſuperbe caſcade, qui tombe de mille pieds de haut, &c.

que l'on ne peut en trouver le fond; mais le 15 Août 1781, lorsque je fus le voir, une vase terreuse, mêlée de pierres calcaires arrondies par les eaux & de grains ferrugineux, le faisoit paroître entièrement à sec.

Le 24 Août, après une pluie abondante qui duroit depuis le 19, je fus le visiter (le frais-puis); je vis la source de la Fond-Damois jaillir avec plus de vîtesse, & s'élever en bouillonnant de 2 ou 3 pieds au-dessus de sa surface. En arrivant au frais-puis, le bassin commençoit à se remplir, & le bord supérieur étoit surmonté d'un jet de 3 pieds de haut & de 3 pieds de diamètre. A peine le bassin étoit-il rempli, que les eaux refluant de ses bords s'épanchèrent dans le vallon que nous avons suivi, & donnant naissance à une rivière, vinrent s'unir à celle qui forme la source de la Fond-Damois. Comme la pluie n'avoit duré que quatre à cinq jours, le courant se tarit peu de temps après; car le 26, lorsque je voulus reconnoître le pays, afin d'établir la cause de ce phénomène, je ne vis plus dans le trou que 8 pieds d'eau ou environ.

Je partis à six heures du matin du frais-puis, en me dirigeant sur Prés-les-Maisons, laissant à droite le Village de Neurey. Les terres de ce canton sont rougeâtres & remplies de grains ferrugineux. Après avoir dépassé Neurey & Saint-Ygni, on trouve dans deux fossés creusés le long du grand chemin qui conduit à Beaume-les-Dames, quantité de pierres de différentes formes. La nature semble s'être plue dans ce lieu à imiter le produit de nos végétaux: il est de ces morceaux qui ressemblent à des poires, des pommes, des citrouilles, &c. Le desir de connoître la construction intérieure de ces minéraux m'en fit casser plusieurs: chacun d'eux contenoit dans leur centre différens objets; les uns des écrevisses, ou seulement des parties d'écrevisses pétrifiées; d'autres des fruits, des crystaux. Je ne finirois pas si j'entrois dans le détail des objets que contenoit le centre de ces géodes, qui toutes avoient une configuration qui approchoit beaucoup de la configuration extérieure. Si le corps étranger que l'on trouve au centre a quelque chose de particulier, le dedans des pierres ne laisse pas d'avoir aussi sa singularité. Autour des corps qui forment le noyau, on voit une suite de couches de la même matière, mais qui différencie de densité: la première couche est très-poreuse; celles qui suivent le sont moins, & cela en suivant une progression jusqu'à la surface, où le tissu est uni, serré & très-dur.

Les Habitans des environs du frais-puis & d'une partie de la Franche-Comté prétendent que la rivière de Lougnon produit ce phénomène par ses différens accroissemens, & cela en supposant qu'à une demi-lieue N. de Villers-Uxel, contre les parois du roc vertical qui en forme les bords, est une caverne ou un conduit souterrein qui communique avec le fond du frais-puis: de-là, lorsque l'eau est assez élevée pour y pénétrer, le phénomène doit avoir lieu dans son entier. Ce qui paroît encore assurer cette hypothèse, c'est que l'eau qui jaillit du trou, lance des pierres rou-

lées, dont la nature approche beaucoup de celles que le Lougnon charie dans son cours. Il reste à s'assurer s'il y a possibilité, c'est-à-dire, si la rivière de Lougnon est plus haute que la surface supérieure du frais-puis. On sera peut-être surpris que pour aller à une demi-lieue N. de Villers-Uxel, je me dirige sur Prés-les-Maisons, route de Bannal, à deux lieues S. de ce Bourg: mais un prodige non moins extraordinaire que l'on raconte d'un trou qui se trouve dans cette direction m'y détermina. Il est singulier que des hommes, qui souvent paroissent instruits, assurent aux Voyageurs des merveilles dans les lieux qu'ils habitent, lorsque souvent il n'en existe aucune trace. Si je n'ai pas l'avantage d'assurer ces merveilles, j'aurai au moins la gloire de détromper ceux qui n'ont pu s'en rendre témoins oculaires.

Un affaissement subit (disoit-on) a produit un trou d'une énorme profondeur sur le bord d'un grand chemin, peu éloigné de Prés-les-Maisons. La proximité du passage le fit servir de tombeau à une infinité de gens, que la cupidité de certains hommes, qui existent pour le malheur des sociétés, faisoit précipiter dedans pour assouvir leur avarice. Un particulier, doué d'une hardiesse au-dessus de celle du vulgaire, forma le projet imprudent d'y descendre: après avoir posé un treuil & l'avoir entouré d'une assez grande quantité de cordages, il s'attacha à l'extrémité, & deux hommes l'y descendirent. Arrivé au fond, plusieurs conduits souterreins éclairés par la lumière du soleil, qui pénétroit dans ce lieu de divers endroits, lui firent appercevoir des chemins, des maisons, des ruisseaux, &c. Au-dessus du pont passoit un rapide torrent, qu'un large pont couvroit; sur le pont & sur les bords du torrent étoient des monceaux d'ossemens humains, monceaux accumulés lorsque l'art destructeur de la guerre ravagea ces environs.... Arrêtons, car le merveilleux surpasse déjà ce que l'imagination peut envisager. Quel est l'Observateur qui, après un pareil récit, fait par des hommes que l'on ne peut soupçonner d'exagération, n'est tenté de sacrifier mille fois sa vie pour en examiner tous les détails? Mais combien mon attente a été trompée! au lieu de ces merveilles je n'ai vu qu'une ouverture de quinze pas de diamètre, d'où descendant cinq à six pas, on se trouve sur une surface unie, au milieu de laquelle est un trou parallélogramique de six pas de long sur trois de large. J'ai descendu dans ce trou environ de 20 pieds de profondeur, & j'ai vu au fond un amas de pierres que les Habitans avoient jettées dedans pour le combler. Ce trou paroît avoir été formé par un affaissement souterrein, comme une infinité d'autres, dont l'espace que j'ai parcouru est rempli. D'un côté du trou on voit s'élever des soupiraux qui forment d'autres ouvertures, & de l'autre on voit un canal d'un pied de diamètre que les eaux ont formé à travers le roc pour s'ouvrir un passage, tomber dans ce trou & s'unir aux écoulemens souterreins qui probablement passent par ce lieu.

J'ai dit qu'il existoit une infinité de trous dans l'espace que j'ai parcouru; il est bon de faire attention à cette remarque. Que l'on me permette encore d'observer ce que j'ai vu de singulier dans un de ces affaissemens; observation favorable aux sentimens du savant Professeur de Saussure, de l'ingénieux Auteur des Lettres à M. de Buffon, & d'une infinité d'autres, qui prétendent que les vallées & ravins n'ont été formés que par un épanchement subit des eaux de la mer, qui couvroient les plus hautes sommités. Quoique je ne puisse me former l'idée de cet abaissement subit des eaux, & que je rapporte ces effets à d'autres causes (1), je ne puis m'empêcher de détailler cette observation singulière.

La quantité d'eau tombée du 19 au 23 Août avoit formé une espèce de torrent: les eaux s'écouloient dans un trou de quatre-vingts pas de diamètre & de 15 pieds de haut; ces eaux pénétroient à travers le roc qui en constitue le fond, & s'unissoient probablement à un conduit souterrein: car, malgré le volume d'eau, dont la rapidité alla jusqu'à canneler le roc calcaire sur lequel il couloit, ce bassin ne put jamais s'emplir. L'eau dans son cours charioit le sol végétal qui couvroit cette pierre calcaire, dont les tranches sont horizontales, & le déposoit dans l'espèce de bassin, de manière à surpasser tout ce qu'on peut imaginer. Ce dépôt formoit un fond uni, qui se levant par épaisseur de 6 lignes, 1 pouce, 2 pouces, faisoit voir comme se forma la couche de pierres calcaires qui constitue la base de nos plaines. A une certaine distance du débouché du torrent, s'élevoient par une pente douce de petites sommités, dont les plateaux réunis formoient encore une plaine particulière; la configuration avoit un rapport particulier avec les hauteurs qui bornent les plaines: on y voyoit des caps, baies, &c. De ce plateau s'élevoient encore différentes sommités: les unes qui se succédoient en gradins, jusqu'à l'endroit où les eaux arrivoient; & d'autres détachées & placées çà & là, dont les cîmes paroissoient être escarpées: au milieu étoit un ravin, que l'eau avoit creusé en finissant de s'écouler. Les faces à pic de ce ravin commencoient à s'ébouler, & formoient une pente douce; à partir de la base à la moitié de la hauteur; le reste des faces étoit vertical. La direction des couches (car cette vase en avoit) suivoit toutes les sinuosités que formoit cet amas de vase, à l'exception du ravin où l'on découvroit sur les faces latérales les épaisseurs des bancs, qui tous avoient une direction horizontale: il est peu d'amas de vase qui aient plus de similitude avec la

(1) Je craignois de donner mon sentiment sur la formation des vallées & ravins que j'ai observées dans la chaîne des Alpes & du Jura; mais l'ingénieux Auteur de la Minéralogie des Pyrénées paroissant être d'accord avec moi, je m'enhardis à avancer qu'elles m'ont toutes paru avoir été formées par les rapides torrens qui coulent encore dans leur fond, mais avec moins de vitesse & de volume qu'ils n'en avoient lorsqu'ils ont commencé à s'ouvrir un passage.

manière d'être de nos pierres calcaires. Revenons à nos obſervations ſur le frais-puis.

De la forge de Bannal, je ſuivis le cours de Lougnon juſqu'à Villers-Uxel. Arrivé dans ce lieu je réſolus de prendre un guide pour me conduire à la ſource du frais puis. Le nommé Bernard, Compagnon Menuiſier, âgé de ſoixante-quinze ans, ſe propoſa de me conduire; je l'acceptai, & fus avec lui à trois quarts de lieue de ce joli petit Bourg, & une demi-lieue d'Aillevans. Je vis dans ce lieu, ſitué au milieu d'un bois, les rochers qui bordent la rivière; dans ces rochers eſt une infinité de petites grottes, mais qui toutes n'ont pas plus de 9 pieds de profondeur. J'ai obſervé dans cet endroit la hauteur du baromètre, le degré de chaleur du thermomètre, qui comparé à l'obſervation que j'avois faite ſur le ſommet du frais-puis, & à un baromètre & un thermomètre que l'on obſervoit à Veſoul pendant mon voyage, me donna 71 pieds $\frac{7}{10}$ d'exhauſſement de la ſurface de Lougnon à la ſurface ſupérieure du frais-puis. Le ſoleil avoit terminé ſa carrière; le crépuſcule pouvoit à peine nous éclairer: je priai mon guide de me ſortir du bois, & de me conduire ſur le chemin d'Aillevans. A peine pus-je être certain de ne pas m'égarer que je voulus ſatisfaire ce bon Vieillard; mais me regardant avec fierté: « Gardez votre » or (me dit-il); le deſir de vous être utile, m'a fait entreprendre de vous » rendre ce ſervice pénible pour mon âge, afin d'apprendre à nos jeunes » gens ce qu'ils doivent aux étrangers; tout autre vous l'auroit rendu » comme moi: auſſi je remercie l'Éternel de ce qu'il a bien voulu que » j'aie la ſatisfaction de rendre encore un ſervice avant de mourir ». Ce bon Franc-Comtois s'en fut gaiement chez lui malgré l'obſcurité de la nuit. Je ne cite cette anecdote, qu'afin que ceux qui ont voyagé comme moi dans la ſuperbe & incomparable Helvétie tant célébrée, puiſſent comparer les mœurs de l'un & de l'autre pays, & juger ſi nos bons Séquanois méritent moins d'être chantés qu'eux.

D'Aillevans je revins ſur le frais-puis, en remarquant toujours une infinité de trous en forme d'entonnoirs ſur toute la ſurface du pays: ces trous reçoivent l'écoulement des eaux, qui de-là pénètrent dans les entrailles de la terre. Du frais-puis je ſuivis la vallée, & je fus faire une obſervation barométrique & thermométrique à la ſource de la Fond-Damois: cette obſervation comparée me donna la ſource de la Fond-Damois 65 pieds $\frac{5}{10}$ plus baſſe que la ſurface ſupérieure du frais-puis. De-là il eſt poſſible d'imaginer une communication entre la ſource de la Fond-Damois & celle du frais-puis: cette communication ſouterreine peut prendre naiſſance ou de la rivière de Lougnon, ou de quelques réſervoirs qui reçoivent une partie de l'eau qui tombe ſur la ſurface du terrein contenu entre Lougnon & le frais-pruis: conſidérant enſuite qu'après de grandes pluies, les eaux qui viennent ſe déboucher à la Fond-Damois peuvent former un volume tel que le débouché ne puiſſe ſuffire à la dépenſe, il ſera aiſé d'en conclure que

que les eaux refluant & tentant à sortir du côté où la résistance est la moindre, doivent soulever la vase qui bouche le fond du frais-puis, sortir avec violence & en forme de jet. Ce qui paroît prouver mon raisonnement, c'est l'observation que j'ai faite à la Fond-Damois, avant d'arriver au frais-puis, le jour de son débordement: cette source jaillissoit à-peu-près de même que le frais-puis; de plus, l'irruption ne se forme qu'après de grandes pluies, & ne jette que peu de temps. Si la pluie ne continue pas, on apperçoit sa surface se baisser successivement, ce qui prouve que le volume d'eau qui le formoit a un écoulement particulier: la Carte du pays n'indique aucun autre endroit; il s'ensuit donc que le frais-puis a une communication avec la Fond-Damois. Il est facile de voir que les affaissemens souterreins que nous avons remarqués, sont les causes principales de ce phénomène singulier; car l'exhaussement de Lougnon après de grandes pluies est peu considérable, & alors il doit peu influer: au lieu que la masse d'eau qu'absorbent ces affaissemens, est assez volumineuse pour former un rapide torrent, & on apperçoit dans le pays très-peu d'autres débouchés. On ne peut se dispenser de faire entrer la rivière de Lougnon comme une des causes de ce phénomène; car la similitude ou la ressemblance des pierres calcaires roulées que charie Lougnon, & celles que lance le frais-puis, semble en être une preuve convaincante. Pour conclure donc, on peut croire que le phénomène du frais-puis dépend d'une communication souterreine avec la source de la Fond-Damois, d'une communication avec la rivière de Lougnon, & d'une autre communication avec les affaissemens souterreins que l'on rencontre entre la rivière de Lougnon & le frais-puis.

Je terminerai mes Observations, par une Relation que M. de Leurville vient de m'envoyer d'un débordement du frais-puis, datée du 17 Novembre 1781. « J'arrive à l'instant même du frais-puis (m'écrit-il), » que j'ai vu dans toute sa beauté: vous pouvez, Monsieur, juger aisément de la quantité d'eau que nous avions à Vesoul, puisque, pour » sortir de la rue qui vient au quartier, j'ai été obligé de monter à cheval, & qu'elle montoit au-dessus de la Poste aux Lettres. Ce débordement étoit en partie occasionné par celui du frais-puis. Je ne l'ai pas » vu, à la vérité, s'élever comme l'annonçoient toutes nos bonnes gens de » Vesoul, à la hauteur de 40 ou 50 pieds: mais je n'en ai pas moins » admiré ce phénomène. La circonférence du trou pouvoit égaler dans » ce moment celle du grand bassin des Tuileries; la boule d'eau ne » s'élevoit pas à plus de 3 pieds: on entendoit distinctement un bruit » sourd, occasionné sans doute par la rapidité & le frottement des eaux » dans ces conduits souterreins. L'écoulement de ces eaux remplissoit la » largeur du petit vallon (1) qui vient à Chamdamois. Enfin, la

(1) Qui peut avoir quatre-vingts pas de large.

» Garde (1), ce jour-là, fut relevée à cheval. Vendredi & Samedi soir, » nous eûmes des orages très-violens, beaucoup de grêle, de tonnerre, » & toute la nuit il ne cessa de faire des éclairs d'une force & d'une » beauté surprenantes ».

Voilà donc une nouvelle irruption du frais-puits, qui probablement durera long-temps, si la pluie continue, puisque la cause aura toujours lieu. Pour le débordement des eaux dans la Ville de Vesoul, comme la cause tient à une digue que l'on a fait boucher au moulin de Saint-Martin, au S. O. de la Ville, il est à croire qu'il durera jusqu'à ce qu'on la fasse élargir, puisque l'ouverture qui donne passage aux eaux n'est pas suffisante.

MÉMOIRE

Sur l'Emétique ou Sel stibié; par M. DE LUNEL, *Membre du Collège de Pharmacie* (2).

LE tartre stibié ou l'émétique, connu depuis *Adrien Mynsick*, est un des plus beaux présens que la Chymie ait fait à la Médecine. Ce sel a toujours occupé les Chymistes les plus instruits, pour découvrir un procédé sûr & constant pour le préparer toujours le même. Ce n'est pas sans raison que les Médecins se plaignent de rencontrer plusieurs médicamens, dont les effets sont variés, chez ceux même dont les talens sont connus;

---

(1) Du Régiment des Dragons de la Reine, qui y est en quartier.

(2) Depuis quelques années, MM. du Collège de Pharmacie ont coutume de s'assembler publiquement à l'occasion de la distribution des Prix d'Emulation, fondés par M. le Noir en faveur des Elèves: on y rend compte des travaux du Collège & de ses Membres dans le courant de l'année: on y paie le tribut d'éloge mérité, à la mémoire des Membres du Collège que la mort a enlevés, & on y lit différens Mémoires. Jaloux de mériter les suffrages du Public, dont ils ont acquis la confiance, MM. du Collège de Pharmacie ont le soin de rendre leur Séance toujours très-intéressante, par les objets qui y sont traités. Le compte des travaux de l'année, rendu par M. *Demachy*; l'Eloge de M. *Gillet*; le Mémoire que nous imprimons ici; celui de M. *de la Planche*, sur l'extrait de réglisse, fait par un Pharmacien habile, comparé à celui d'Espagne; celui de M. *Buisson* sur les caractères distinctifs de plusieurs espèces de pommes de terre, & sur les causes délétères de tous les champignons; enfin, celui de M. *Cadet de Vaux*, sur les moyens efficaces employés dans les circonstances graves de méphitisme, circonstances dans lesquelles des moyens différens des siens ont été employés sans succès, tandis que les siens ont réussi parfaitement, ont rempli cette Séance, & mérité les justes applaudissemens de tous ceux qui y ont assisté.

& (soit dit en passant) comment doivent-ils être chez ceux que la cupidité ou le défaut d'instruction peut rendre infidèles dans leurs travaux? L'émétique, qui fait l'objet de ce Mémoire, est un des remèdes les plus employés, & dont la variété est presque aussi multipliée qu'il y a d'Artistes qui s'occupent de sa préparation. De tous les procédés connus, le plus usité à juste titre consiste à faire bouillir ensemble partie égale de crême de tartre & de verre d'antimoine, filtrer & faire crystalliser. Les autres varient dans les doses ou dans les formes.

Les uns emploient le verre & le foie d'antimoine mêlés ensemble, & demandent une longue ébullition; d'autres ne font usage que du verre, & ne font presque pas bouillir.

Nous croyons pouvoir assurer que le nœud de la difficulté n'a point été senti jusqu'à présent; car notre procédé, tout différent des autres, donnera à connoître qu'il faut supprimer un être qui joue le grand rôle, & qui probablement a toujours mis obstacle à la perfection du tartre stibié; nous voulons dire le phlogistique.

Pour mieux rendre compte du motif qui nous a déterminés à notre procédé, nous croyons nécessaire de faire observer que le but qu'on se propose dans la préparation de l'émétique, est de combiner la terre de l'antimoine plus ou moins déphlogistiqué avec l'acide tartareux; ce qui fait le sujet de ce Mémoire.

Avant de parler des moyens que nous employons, il faut observer que le verre d'antimoine le mieux fait, contient encore trop de principe inflammable pour la préparation de l'émétique. Pour en être convaincu, il ne faut que réfléchir sur ce qui se passe dans l'opération ordinaire. Tous ceux qui ont eu occasion de préparer ce médicament, n'ont pu manquer de s'appercevoir que, pendant la combinaison de la terre métallique avec l'acide tartareux, il se sépare une matière rougeâtre (que des expériences étrangères à ce Mémoire nous ont assuré être du soufre doré). Cette matière étrangère se trouve séparée par la simple filtration, à l'exception d'une partie plus divisée qui passe à travers le filtre, & que l'on trouve mêlée avec le sel, dont il faut le priver pour l'avoir bien pur & sur-tout bien crystallisé, ainsi que le recommandoit, avec grande raison, M. Rouelle.

D'après ce qui vient d'être dit, il est aisé de sentir que le soufre doré est le corps, sinon nuisible, au moins étranger, que nous croyons jusqu'à présent avoir été la cause des difficultés que l'on a rencontrées. Le moyen de rompre le nœud doit donc consister, 1°. à priver le verre d'antimoine de la surabondance du principe inflammable; 2°. à faciliter une combinaison directe, égale, sans qu'il y ait à craindre le mêlange de matière étrangère.

Le moyen que nous proposons pour obtenir un émétique de même degré d'éméticité, consiste donc, comme nous l'avons déjà dit, à enlever au verre d'antimoine la surabondance de phlogistique démontrée inutile,

& qui occasionne absolument la variété que l'on rencontre dans les différentes préparations.

Nous disons, avec connoissance de cause, *le phlogistique surabondant*; car il ne faut pas s'imaginer qu'on doive réduire le verre d'antimoine à l'état de terre absolue : ce seroit une erreur, dont nous ont assuré plusieurs expériences. Par exemple, l'antimoine diaphorétique, combiné avec l'acide tartareux, ne nous a rien produit de semblable au tartre stibié.

Tout le monde sait le moyen employé pour priver l'antimoine de son principe inflammable. Nous nous contenterons de dire que ce moyen ne peut remplir notre objet. Le grillage a un terme au-delà duquel il ne peut aller, & qui ne suffit pas pour rendre le verre d'antimoine convenable à notre opération.

Pour suppléer à cet inconvénient, nous employons un intermède, ou, pour mieux dire, un corps avide de phlogistique ; l'acide vitriolique.

Nous prenons 12 onces de verre d'antimoine du Commerce, ayant une belle couleur d'hyacinthe, que nous réduisons en poudre & porphyrisons, pour le mêler avec 16 onces d'huile de vitriol blanche, telle qu'on la débite à la Manufacture de Javelle: on met le tout dans une cornue de verre, que l'on met à feu nud dans un fourneau de réverbère.

Le premier degré de feu combinant le phlogistique avec l'acide vitriolique, donne naissance à une matière rougeâtre, qui n'est autre chose que du soufre qui se sublime dans le col de la cornue. Le soufre disparoît par l'augmentation du feu, qui fait noircir le mêlange d'autant plus qu'il augmente en chaleur. Il faut augmenter le feu jusqu'à faire rougir la cornue. L'acide, combiné avec le phlogistique, se dégage à la manière de l'acide sulfureux, dans la rectification de l'huile de vitriol. Le feu doit être continué, jusqu'à ce que tout l'acide soit dissipé ; ce qui est facile à connoître à la matière restante dans la cornue, qui devient d'un blanc sale: on casse la cornue, pour obtenir le résidu, qui retient quelquefois de l'acide vitriolique dont on le prive par les lavages.

Il faut absolument que la matière à employer soit sans goût ni saveur, & bien séchée. On prend ensuite partie égale de ce verre d'antimoine ainsi préparé & de crême de tartre : on commence par faire bouillir quatre pintes d'eau, qui doit servir de véhicule, & on jette par parties le mêlange qui doit former le sel stibié. Au bout d'un quart-d'heure d'ébullition, on filtre la liqueur, qui souvent, au bout d'une heure, laisse déposer des crystaux. Si la crystallisation n'a pas lieu, on a recours à l'évaporation. Sur le filtre reste une matière blanche qui n'a pas été combinée avec l'acide tartareux, mais qui cependant en est susceptible, en la recombinant avec son poids égal de crême de tartre. On évite, par ce procédé, l'embarras de dissoudre à plusieurs reprises l'émétique, qui, par les

autres procédés, se trouve souvent combiné avec une plus ou moins grande quantité de soufre doré, selon l'état dans lequel étoit le verre d'antimoine; incertitude embarrassante pour l'Artiste, & nuisible à l'opération.

Nous nous sommes assurés que cette manière de faire donne réellement un sel vomitif, propre à remplir les vues du Médecin. 1°. Il précipite à la manière d'un émétique bien fait, & en quantité toujours égale. Une once de l'émétique fait par notre procédé nous a toujours donné 1 gros 15 grains de terre d'antimoine obtenue par précipitation. L'eau-mère fournit toujours des crystaux, jusqu'à ce qu'enfin elle ne contienne plus du tout de sel en dissolution; ce qui est un très-grand avantage, qu'on ne rencontre pas dans les autres procédés. Ce sel par conséquent réunit plus que l'autre les caractères chymiques, puisqu'il existe toujours le même, & que le moyen sûr de l'obtenir est la crystallisation.

2°. Il brûle sur les charbons.

3°. Il excite le vomissement d'une manière constante & à petite dose.

L'objet de ce Mémoire étant de procurer un moyen qui puisse guider sûrement l'Artiste dans son opération, nous croyons le but rempli, puisque nous faisons voir la possibilité de préparer uniformément la matière qui fait la base de l'émétique, la couleur & la saveur étant un caractère invariable.

Il est aisé de sentir que la surabondance de phlogistique est le *nec plus ultrà*, au-delà duquel on n'est point allé, & faisoit le nœud de la difficulté; qu'on peut enlever l'excès de phlogistique par un intermède;

Qu'on peut être sûr, par ce procédé, d'avoir toujours une matière uniforme, puisque le coup-d'œil suffit pour en juger.

On objectera peut-être qu'on a fait de l'émétique jusqu'à présent, qui a procuré de bons effets, & qu'un procédé, jusqu'à certain point embarrassant, peut être regardé comme inutile.

Nous répondons que le point essentiel étant de faire un émétique égal, il falloit trouver une manière sûre & constante de préparer le verre d'antimoine, dont les caractères fussent aussi certains que faciles à saisir. Tel est le but que nous nous sommes proposé.



LA PHOSPHORESCENCE DU DIAMANT,

Avec les nouvelles Expériences de MICHEL DE GROSSER.

PLUSIEURS expériences nouvelles m'ont engagé à écrire sur la phosphorescence des diamans ; elles m'ont paru propres, sinon à porter au dernier degré de perfection, du moins à fortifier & à augmenter en ce genre les premiers élémens de la théorie.

Quoique MM. de Faye & Beccaria nous aient laissé d'excellens Mémoires sur cet objet, on n'y voit cependant pas assez clairement, ni quels sont les diamans qui se phosphorisent, ni pourquoi ils se phosphorisent. Il falloit donc de nouvelles expériences, qui pussent assigner, d'une manière plus certaine, les causes de la phosphorescence, & déterminer l'espèce de diamans, qui, aussi précieuse que les autres, eût encore l'avantage de se phosphoriser. Rien ne m'étoit plus facile que de faire ces sortes d'essais. Mon père avoit des diamans de toutes les couleurs & de toutes les espèces : au tact le plus sûr pour les distinguer, il joignoit, pour les expériences, un goût qu'une longue habitude & l'âge avoient encore rendu plus vif. Ainsi, dans tout ce qui pouvoit contribuer à fixer l'espèce de diamant qui se phosphorise, je devois entièrement compter, soit sur sa générosité, soit sur ses connoissances.

Quant à la cause même de la phosphorescence, avec la Dissertation d'Herbert sur le feu, il ne me restoit plus qu'à chercher à quelle espèce de phosphore les diamans appartenoient. Ce Savant me pressoit d'ailleurs d'entreprendre ce travail, m'offrant à cet effet ses conseils & ses services. Guidé par ces deux habiles Maîtres, les ayant pour témoins de mes expériences & pour collaborateurs, rien ne pouvoit plus m'empêcher, quoique simple apprenti, non-seulement de marcher sur les pas d'Académiciens célèbres, mais encore d'aller plus loin qu'eux dans la route qu'ils avoient tracée, & d'oser sonder la profondeur des mystères de la Nature.

Quoique plusieurs Physiciens, par le mot de phosphore, entendent tous les corps luisans, ce nom cependant, dérivé de la lumière incertaine de l'étoile du matin, ne paroît convenir principalement qu'à ceux qui réfléchissent une lumière beaucoup moindre que celle du jour, peu différente & souvent plus foible que celle de la lune. Nous appellerons donc phosphores ces corps lumineux dont l'éclat ne peut éblouir les yeux, ni affecter le toucher par une chaleur sensible.

Il est deux genres de corps de cette espèce ; les uns, c'est l'action seule

de l'air qui les fait briller ; les autres, soit dans le vuide, soit en plein air, brillent également. Herbert a démontré que le phosphore de Prandius, que l'on appelle aussi le phosphore de Kunckel, ainsi que le bois pourri & ces légères étincelles de l'électricité passant à travers un air raréfié, ne devoient leur éclat qu'à l'action de l'air.

Quoique des expériences directes n'aient point encore prouvé évidemment qu'à ce premier genre appartenoient les vers luisans, les couteaux de mer, les poissons cuits dans l'eau salée, la phosphorescence de la mer que Canton vient d'examiner tout récemment ; enfin, les feux-follets : telle est cependant la ressemblance qui existe entre les uns & les autres, que l'on pense communément qu'ils ne brillent tous que par l'interposition de l'air ; & de même que la lumière du phosphore de Prandius disparoît dans l'eau, de même aussi jamais l'on n'a vu sous cet élément ni poissons phosphorisés, ni feux-follets, même dans les endroits les plus marécageux.

L'on a encore observé que l'agitation de la mer & des fluides qui renfermoient les couteaux de mer, donnoit de l'intensité à la lumière. Or, l'effet de l'agitation est de présenter à l'air une surface tantôt plus grande & tantôt moindre : enfin, cette lumière qui sort ou des tombeaux ou des caves qui sont restés long-temps fermés, lorsqu'on vient à les ouvrir, prouve que l'action de l'air étoit nécessaire pour la phosphorescence des vapeurs qui y demeuroient cachées.

L'autre genre de phosphore brille sans air, même dans un tube de baromètre vuide. Tels sont les phosphores de Canton, de Bologne, de Baudouin & autres de cette espèce. Si on les expose quelque temps à la lumière du jour, & qu'ensuite on les porte dans un endroit obscur, ils brillent dans le vuide comme en plein air.

Déterminé à examiner la phosphorescence des diamans, un de mes premiers soins devoit être de chercher à connoître à quelle espèce de phosphore ils appartenoient spécialement.

Quoiqu'au premier coup-d'œil, il fût aisé de voir qu'il n'y a aucun rapport entre les diamans & les phosphores du premier genre, dont l'éclat dépend de ces exhalaisons, qui à l'air perdent la lumière dont elles s'étoient auparavant imprégnées ; cependant, pour ne rien précipiter, j'ai cherché, par toutes sortes d'expériences, à comparer les diamans, sur-tout avec la pierre de Bologne.

Expérience Ière. J'ai pris un diamant couleur de citron, du poids d'environ deux grains : au milieu de beaucoup d'autres diamans, & exposé au soleil, il contractoit bientôt un éclat qu'il conservoit long-temps dans l'obscurité. Je l'ai mis dans un tube de verre de 3 pieds de long sur 2 lignes de diamètre, que j'ai rempli de mercure ; & tandis que j'en tenois plongé l'orifice inférieur dans une masse de mercure, je l'ai bouché avec le doigt ; j'ai ensuite renversé le tube : en un mot, j'ai pris toutes les pré-

cautions d'usage pour la fabrique des baromètres. Le diamant s'arrêtoit alors à-peu-près au centre de la colonne de mercure; mais bientôt les secousses réitérées du verre l'ont fait monter à la superficie du mercure. Placé sur le mercure, & dès-lors dans le vuide, je l'ai exposé au soleil; & mis ensuite dans un endroit obscur, il a jetté, comme le phosphore de Bologne, le même éclat dont il brilloit en plein air.

Expérience II. Il est constant que le phosphore de Bologne emprunte son éclat, non-seulement de la lumière du jour, mais encore de la chaleur. J'ai donc chauffé, sans cependant la faire rougir, une cuiller de fer; j'ai mis dessus ce même diamant, qui, au bout de deux secondes, brilloit déjà; je l'ai ensuite ôté de la cuiller; & quoique beaucoup refroidi, il a conservé, l'espace d'une minute & plus, l'éclat que lui avoit donné la chaleur de la cuiller.

Expérience III. J'avois déjà observé que des parcelles de phosphore de Bologne, fixées avec de la cire sur un conducteur électrique, devenoient brillantes au moment où l'étincelle part.

J'ai voulu faire la même expérience sur le diamant; j'ai pris en conséquence l'extrémité d'une chaîne qui touchoit à l'armure extérieure; j'y ai attaché, avec de la cire, un diamant; au moyen de cette chaîne, j'ai tiré de l'armure, qui avoit trois pieds quarrés, un coup électrique; le diamant a rendu l'éclat le plus vif.

Une si grande ressemblance entre les effets de la pierre de Bologne & ceux du diamant, me prouvoit évidemment l'identité de leurs causes: aussi, sans la définition de la cause de la phosphorescence des diamans, étois-je bien décidé à prendre mon Professeur pour guide, & à appliquer au diamant ce qu'il a écrit & ce qu'il a enseigné dans les Chaires publiques sur la pierre de Bologne.

Mais ce Savant voulut que je traitasse de nouveau la question; il m'engagea dans la définition de la cause de la phosphorescence, à répéter ses expériences sur la pierre de Bologne, & à faire les mêmes sur les diamans, convaincu que des observations sur des espèces différentes, qui appartiennent au même genre, démontreroient en quoi la théorie auroit pu être vicieuse, par l'accord & l'union des unes avec les autres. J'ai d'abord répété les expériences de Zanoti, qu'on lit dans les Mémoires de l'Académie de Bologne. Les voici, telles qu'elles y sont rapportées: « Zanoti, » notre Secrétaire, s'occupoit de cette question difficile, que Marsigli » avoit déjà proposée; savoir, si la pierre de Bologne reçoit & conserve » au-dedans d'elle-même une lumière empruntée des corps extérieurs, ou » si elle brille d'un éclat qui lui est propre. En effet, quoique plusieurs » Auteurs & nous-mêmes nous ayions dit que la pierre de Bologne réfléchit une lumière étrangère, qu'elle l'attire, qu'elle la pompe, qu'elle » la reçoit & qu'elle en est imprégnée, cette assertion a plutôt la coutume que la vérité pour fondement; & rien ne nous empêche de

» croire

» croire que la lumière qui vient de l'intérieur n'est pas inhérente à la pierre de
» Bologne, mais plutôt qu'elle l'enflamme, de manière qu'elle brille
» ensuite d'un éclat qui lui est propre, comme le font tous les corps allumés.
» Zanoti, comme je viens de le dire, s'étoit proposé cette question : La
» pierre de Bologne reçoit-elle une lumière extérieure, qu'elle répand
» ensuite dans l'obscurité ? ou bien, affectée d'un éclat étranger, réfléchit-
» elle une lumière qui lui est propre » ? . . . . « Zanoti faisant réflexion
» qu'au moyen du prisme, un rayon de lumière se divisoit en faisceaux de
» différentes couleurs, crut qu'il seroit très-aisé de résoudre cette question,
» si l'on plaçoit une pierre de Bologne sur un spectre de diverses cou-
» leurs, de manière qu'elle pût ne recevoir que les rayons d'une seule
» couleur. En effet, si elle eût attiré en même temps la couleur & la lu-
» mière, ce devoit être une preuve qu'elle avoit pris & conservé au-dedans
» d'elle-même des rayons venant de l'extérieur. Si au contraire elle atti-
» roit la lumière & non pas la couleur, il étoit démontré qu'elle n'avoit
» pas absorbé des rayons extérieurs ; mais qu'échauffée d'abord par une lu-
» mière étrangère, elle en réfléchissoit ensuite une qui lui étoit propre.
» En effet, si la couleur qui s'est une fois fixée dans les rayons ne peut
» plus en être séparée, comment la pierre de Bologne conserveroit-elle
» au-dedans d'elle-même les rayons qu'elle auroit reçus, sans en garder
» la couleur ? Algeroti répétoit les mêmes expériences avec des Phy-
» siciens : il se servoit à cet effet de prisme Anglois ; ceux de Zanoti
» étoient de Venise. Algeroti avoit exposé aux rayons du soleil plu-
» sieurs pierres de Bologne, parmi lesquelles il avoit choisi les deux plus
» brillantes. Avec ces deux pierres, ils firent l'expérience dont Zanoti avoit
» rendu compte ; ils introduisirent dans une chambre obscure, par une
» petite ouverture, un foible rayon de soleil, qu'ils firent tomber, au
» moyen d'un prisme, sur le pavé, pour y former le spectre solaire. Après
» avoir placé l'une de ces pierres sur la bande rouge & l'autre sur la bande
» bleue, & les y avoir laissées l'espace de huit minutes environ, ils les trans-
» portèrent dans une autre chambre obscure, où d'autres Observateurs
» attendoient depuis long-temps l'effet de cette expérience. Les pierres
» parurent à ces derniers moins brillantes qu'auparavant : mais elles se
» ressembloient tellement, soit par la couleur qui étoit blanchâtre, soit
» par la lumière, qu'on ne pouvoit appercevoir entr'elles aucune diffé-
» rence sensible ; d'où il résulte que les pierres de Bologne ne s'impré-
» gnent certainement pas d'une lumière externe & étrangère : car si c'é-
» toit ainsi, pourquoi ces deux pierres auroient-elles eu la même cou-
» leur ? pourquoi l'une n'eût-elle pas été rouge & l'autre bleue, puisque
» celle-ci auroit pompé une lumière bleue & celle-là une lumière rouge ?
» Sur ces entrefaites, Zanoti imagina quelqu'autre expérience, qui pût
» faire connoître encore mieux la nature de la lumière que rendent les
» pierres de Bologne. A l'aide d'un prisme qu'il avoit approché le

» plus près qu'il put de ses yeux, il en examina quelques-unes, qui, » récemment frappées des rayons du soleil, venoient d'être transportées » dans un endroit obscur; il n'y apperçut rien de ce que l'on voit communément, lorsqu'on considère un corps lumineux au travers d'un prisme. » En effet, si le prisme est bien placé, la lumière que l'on apperçoit au » travers, paroît beaucoup plus étendue qu'elle n'est effectivement, & » mélangée des plus belles couleurs. Or, rien de semblable n'est arrivé » à l'égard des pierres en question; ce qui certainement eût été sensible, » car elles ont toujours paru conserver leur couleur & leur figure, » quoique vues au travers du prisme: elles ne firent que changer de position, chose que la réfraction des rayons rendit nécessaire, & semblèrent » être moins brillantes. Pourquoi ont-elles conservé presqu'entièrement » leur figure & leur couleur? est-ce parce qu'elles ne donnoient que des » rayons d'une seule couleur ou d'un seul genre, ou plutôt à cause de la » foiblesse de la lumière? Et en effet, c'est une observation que Zanoti » & d'autres Physiciens ont faite sur la lumière du charbon, lorsqu'elle » commence à s'éteindre, & sur les autres lumières qui sont foibles. Mais » si l'on employoit pour cette expérience les pierres les plus belles & les » plus éclatantes, leur figure paroîtroit peut-être d'une plus grande étendue, & leur couleur variée. C'est ce qui arrive aux vers que l'on voit » dans les nuits d'été briller sur l'herbe. Algeroti, les deux Zanoti, » François & Eustache Manfrede, étant ensemble à la campagne, ont » fait cette observation plus d'une fois; mais la lumière que ces vers réfléchissent est toujours plus considérable & plus éclatante que celle des » pierres de Bologne ».

Quoique l'expérience de Zanoti parût, au premier coup-d'œil, portée au dernier degré de perfection, restoit cependant une chose, qui, dans toute hypothèse, me paroissoit inconcevable. L'espèce de la couleur des deux pierres de Bologne, sur l'une desquelles on avoit fait réfléchir une lumière rouge, & sur l'autre une lumière bleue, parut la même, ainsi que l'intensité de la lumière.

On ne persuadera pas aisément à quiconque, par la réflexion des miroirs ou la réfraction des lentilles, a amalgamé une fois des rayons bleus & rouges, divisés par le prisme, ou qui, par l'aspect seul d'un spectre coloré, a comparé l'une avec l'autre force de ces mêmes rayons: on ne lui persuadera pas, dis-je, que les effets de ces deux espèces de rayons soient également sensibles, puisqu'il est constant que l'éclat & la force des rayons rouges l'emportent sur celles des rayons bleus, qui sont beaucoup plus foibles.

Faisant réflexion que, dans le rapport de l'expérience ci-dessus, on n'avoit déterminé ni l'espèce du prisme, ni jusqu'à quel point il avoit divisé les rayons, ni à quelle distance du prisme étoit le spectre; je soupçonnai que peut-être les couleurs n'étoient pas assez séparées lorsqu'elles tom-

bèrent sur le pavé; & qu'en les supposant telles, les deux pierres de Bologne, que l'on avoit placées dessus, pouvoient très-bien avoir été frappées d'une couleur rouge & bleue encore mêlangées ensemble. Il falloit donc prendre une autre précaution. Des rayons introduits par l'ouverture la plus petite, sont réfléchis & par cette même ouverture, & par les deux surfaces du prisme sur lesquelles ils tombent. Indépendamment de ceux qui partent directement du soleil, il en est d'autres qui, réfléchis dans toute sorte de direction par les objets voisins, pénètrent dans une chambre obscure. Peut-être ces rayons avoient-ils eu assez de force pour donner de l'éclat aux deux pierres de Bologne? Pour n'avoir aucun doute à ce sujet, je répétai l'expérience de Zanoti avec les précautions suivantes:

Appareil. J'ai rendu une chambre si obscure, qu'y étant demeuré l'espace d'un demi-quart-d'heure, la lumière ne m'a paru y entrer d'aucun côté. J'ai fait appliquer contre la porte un miroir métallique, auquel on pouvoit imprimer toute sorte de mouvement, sans sortir de la chambre. En un mot, il étoit arrangé comme celui du microscope solaire, qui réfléchit à volonté les rayons du soleil, sous quelqu'angle qu'il tombe. Une ouverture de 2 lignes de diamètre, pratiquée dans une feuille de laiton, donnoit entrée au rayon dans la chambre obscure. Ce rayon étoit reçu par un prisme, dont l'angle étoit de 60 degrés. L'angle du prisme regardoit le plancher de la chambre, de manière que le trait de lumière divisé pût donner une direction parallèle à l'horizon. Le prisme n'avoit ni ondes, ni veines; il étoit d'un crystal que les Anglois nomment *flint-glass*, afin que la diffraction causée par ce crystal étant plus grande, les rayons se séparassent plus promptement les uns des autres. Une table noire, placée tout auprès du prisme, & dans laquelle étoit une ouverture d'un doigt & demi, transmettoit le spectre produit par le prisme. Son effet étoit de fermer, le plus qu'il seroit possible, le passage à la quantité de rayons réfléchis par le prisme, ou qui, produits par les objets voisins, pénétroient dans la chambre obscure. A la distance de 10 pieds, jusqu'où paroissoit pouvoir s'étendre le trait de lumière de couleur, on avoit placé une autre table noire, avec deux ouvertures séparées l'une de l'autre de 4 doigts. Au travers de l'une passoient les rayons rouges & une partie des rayons dorés; au travers de l'autre, les rayons indigo & une partie de ceux de couleur bleue; derrière la table, un support noir présentoit deux morceaux différens de la même pierre de Bologne, l'un à la lumière bleue, & l'autre à la lumière rouge. (*Voyez la Planche.*)

Expérience IV. J'ai d'abord porté mes yeux sur les pierres; je les ai ensuite fermés l'espace de quelques minutes. Après que les pierres eurent été assez exposées à la lumière, & mes yeux préparés à voir la lueur même la plus foible, j'ai fait couvrir d'une étoffe noire l'ouverture, le prisme, & tout l'appareil qui renvoyoit la lumière. J'ai ensuite considéré

les pierres: celle que j'avois exposée au rayon rouge ne rendoit qu'une lumière foible, & quant à la couleur, fort ressemblante à celle qui est mèlangée de vert & de bleu; la pierre au contraire sur laquelle réfléchissoit un rayon bleu, donnoit une lumière beaucoup plus vive, de couleur d'or & de charbon à demi-enflammé, semblable enfin à l'éclat qui résulte du jaune & du rouge mariés ensemble. J'ai souvent répété cette expérience devant beaucoup de personnes, entr'autres devant le célèbre Nagelius, Directeur de la Faculté de Philosophie, que je cite ici par honneur; homme non seulement très-profond dans toutes les parties de la Philosophie, mais même qui y a fait des découvertes importantes. Il a été témoin de cette expérience & de beaucoup d'autres; le résultat en a toujours été le même. Le jour étoit alors très-serein; la pluie qui étoit tombée la nuit précédente, avoit purgé l'air de la plus grande partie de ses vapeurs.

Expérience V. J'ai exposé au même rayon de lumière le diamant dont j'ai parlé plus haut; soit qu'il fût frappé du rayon bleu ou rouge, je n'y ai apperçu aucune trace lumineuse.

Appareil. Persuadé que l'un & l'autre rayons se dispersoient trop pour avoir la force nécessaire, je crus que mon expérience pourroit réussir, si, à l'aide de la lentille, je rassemblois les rayons rouges & les bleus dans le même foyer, & que j'y plaçasse le diamant. J'ai donc fait faire une caisse attachée à une forte poignée, & qui, portée sur un pied creux, pouvoit s'élever & s'abaisser, & être placée à volonté, au moyen d'une vis. A la partie antérieure de la caisse étoit une ouverture longue de 6 doigts, sur 2 $\frac{1}{2}$ de large. Sur la partie extérieure, on avoit appliqué une planche, qui jouoit dans une coulisse, & qu'une vis fixoit à volonté: la lentille étoit attachée au milieu de la planche; elle avoit 2 doigts de diamètre; son foyer étoit de 6. Pour diriger commodément sur les phosphores les rayons rassemblés au moyen de la lentille, je plaçai derrière un support mobile, auquel on pouvoit attacher des phosphores de tous les genres, les élever & les baisser, les éloigner ou les rapprocher du foyer de la lentille.

Expérience VI. J'avois placé le diamant, l'espace de quelques minutes, dans le foyer des rayons rouges; il ne rendit aucune lumière que l'on pût appercevoir dans l'obscurité. Celui que je mis ensuite dans le foyer des rayons bleus, rendit, l'espace de cinq minutes, une lumière très-agréable, d'une couleur de blanc jaunâtre. Comme j'avois fait ces expériences dans un temps qui n'étoit pas fort beau, je n'apportai d'autre changement à l'appareil, que de substituer à l'ouverture de 2 lignes, par laquelle la lumière tomboit sur le prisme, une autre de 6 ou 7 lignes.

Quoique ces expériences parussent démontrer évidemment que la lumière qui tombe sur le phosphore étoit différente de celle qu'ils réflé-

chissent, je crus néanmoins devoir répéter une autre expérience de Zanoti, par laquelle, ayant considéré le phosphore au travers d'un prisme, il n'avoit apperçu aucun changement, ni dans la dimension, ni dans la couleur.

Expérience VII. J'ai considéré, au travers d'un prisme du même crystal d'Angleterre, une pierre de Bologne & un diamant, qui, tout récemment frappés de rayons bleus, rendoient encore une lumière éclatante; &, ce que Zanoti n'avoit point observé, je remarquai dans la pierre de Bologne, que l'image paroissoit s'agrandir & avoir une couleur particulière. J'ai cru y distinguer du rouge & du jaune, non pas cependant assez clairement pour n'avoir aucun doute. Bien loin de distinguer le changement de figure & de couleur dans le diamant, à peine pouvoit-on l'appercevoir lui-même.

Il m'étoit venu dans l'esprit de varier cette expérience. En effet, me disois-je à moi-même, si le phosphore rend une lumière autre que celle dont il est frappé, alors recevant, au moyen du prisme, les rayons bleus, ces mêmes rayons que réfléchit le phosphore, se distingueroient de ceux qui lui sont propres.

Expérience VIII. J'ai reçu, avec le prisme, un rayon de lumière qui passoit au travers d'une ouverture plus petite; & ayant essayé, autant que je l'ai pu, par l'interposition des tables noires, & sur-tout d'un diaphragme, d'éloigner de la lentille tous les rayons hétérogènes, j'ai présenté au foyer de la lentille une petite feuille de papier blanc, que j'ai examinée au travers du prisme, lorsque ce foyer étoit devenu celui des rayons bleus. Je dois avouer ici ingénument que, malgré tous mes soins, je n'ai jamais pu obtenir un point lumineux, auquel la couleur bleue seule donnât de l'éclat: on appercevoit toujours ensemble, quoique très foiblement, quelques rayons rouges, jaunes, verts avec les bleus. Cependant, comme le bleu étoit pour moi la couleur la plus intéressante, cette séparation imparfaite de lumières ne me paroissoit pas contrarier absolument mon dessein. Je mis en conséquence sur le foyer des rayons bleus du phosphore de Bologne, & je remarquai que l'intensité du rouge & du jaune sur-tout que rendoient les rayons échappés du phosphore, avoit prodigieusement augmenté pendant le temps de l'observation. Lorsqu'ensuite, mon œil & le prisme toujours à la même place, je fis couvrir l'ouverture d'une étoffe noire, les rayons bleus disparurent tout-à-fait: on distinguoit clairement les rouges & les jaunes que rendoit le phosphore. Cette expérience prouvoit donc évidemment que, dans le cas où le phosphore étoit placé dans les rayons bleus, le rouge & le jaune étoient des couleurs dominantes. J'avois aussi laissé tomber le foyer des rayons rouges sur le phosphore; l'ouverture bouchée, on n'appercevoit au travers du prisme aucun trait de lumière dans le phosphore, sans doute parce que cette lumière, qui de blanche devenoit verte, repoussée par l'action des rayons rouges qui tomboient dessus, étoit si foible, que l'interposition du

prisme la faisoit entièrement disparoître. J'ai répété la même expérience sur le diamant. Pendant qu'il étoit frappé par les rayons bleus, le jaune sur-tout m'a paru, au travers du prisme, prendre de l'intensité. Lorsque j'eus fait couvrir d'une étoffe noire l'ouverture & tout l'appareil au travers de laquelle la lumière pénétroit, le jaune de ce diamant, considéré au travers d'un prisme, m'a paru alors de ce genre de couleur, qui, dans un spectre coloré, touche immédiatement le vert.

Après avoir rendu compte des expériences de Zanoti, Priestley en cite d'autres absolument contraires, faites par le P. Beccaria, célèbre Philosophe de Turin. Comme l'original n'est point sous ma main, je copierai les paroles de Priestley.

« Tout récemment le P. Beccaria a démontré à Turin que des morceaux de phosphore artificiel, beaucoup plus gros que la pierre de Bologne, mis dans des tubes où la lumière pénétreroit au travers de verres colorés, ne rendroient pas une lumière autre que celle qui s'étoit introduite dans ces tubes par les verres; qu'il arrivoit alors que le phosphore étoit frappé beaucoup plus fortement que par l'image réfléchie du soleil. Cette observation prouve la vérité de l'opinion où l'on est, que le phosphore rend dans l'obscurité la même lumière dont il s'étoit imprégné auparavant ». Comme, dans cette expérience de Beccaria, il est question de tout autre chose que du phosphore de Bologne, & qui n'a aucun trait à mon sujet, je continue à parler de la phosphorescence des diamans; & quant aux phénomènes que la foiblesse de la lumière empêche d'y appercevoir, je prétends qu'on doit les y supposer, par l'analogie qui existe entre la pierre de Bologne & le diamant, J'en excepte seulement l'intensité de la lumière: aussi ne m'arrêterois-je pas au phosphore de Beccaria, qui est, comme on le voit, d'une autre espèce, si cet homme célèbre ne me paroissoit en conclure, que tous les phosphores en général ne rendoient point d'autre lumière que celle qu'ils ont reçue; & voilà pourquoi j'ai répété les expériences de Beccaria, non sur son phosphore, mais sur celui de Bologne.

Appareil. J'avois un verre d'un rouge foncé, un jaune, un vert, un bleu & un violet. Après avoir fait réfléchir, par le moyen d'un miroir, un rayon de soleil dans une chambre obscure, j'ai placé ce verre à l'orifice d'un tube, d'où sortoit la lumière. Comme ils avoient plus ou moins de diaphanéité, j'ai pris les deux morceaux les plus diaphanes, afin que tout fût égal dans l'expérience que j'allois tenter sur l'intensité de la lumière reçue au travers.

Expérience IX. La lumière qui passoit à travers des verres de couleur violette & bleue, donna au phosphore une lumière d'or fort ressemblante à la couleur d'un charbon enflammé. Au travers d'un verre rouge, vert & jaune, la couleur parut pâle, d'un blanc tirant sur le vert, moins claire au travers d'un vert rouge & jaune, qu'au travers de celui qui étoit vert. Au milieu de cet océan de lumière, le diamant ne rendit aucun

éclat dans l'obscurité. M. Defaie cite sur les diamans une expérience semblable, dans laquelle il n'apperçut rien, quel que fût le rayon qui tombât sur les diamans au travers des verres colorés. Celui qu'ils donnoient étoit toujours blanchâtre. Sans doute que M. Defaie avoit des verres plus diaphanes que les miens. Je dirai au reste, avec tout le respect qui est dû à M. Defaie & au P. Beccaria, que je n'ai jamais approuvé leur manière de faire cette expérience. Jamais les verres ne sont si imprégnés d'une seule couleur, qu'ils ne transmettent pas des rayons d'autres couleurs en assez grande quantité. Un rayon qui traverse un verre d'une couleur foncée, est trop foible pour donner de l'éclat aux phosphores. Qu'on reçoive, au moyen du prisme, le même rayon qui traverse un verre coloré un peu plus diaphane, il rend toutes les couleurs sur le spectre, telles que peu importe qu'on examine les phosphores, soit lorsque le rayon direct est un peu plus foible, soit lorsque ce même rayon passe au travers de verres colorés. Peut-on d'ailleurs répéter ces expériences avec une attention suffisante? En effet, qui a décrit l'espèce de couleur, le degré de diaphanéité de manière à pouvoir distinguer d'un autre un verre qui lui est absolument semblable, & s'en servir pour l'expérience ?. Qui niera, par exemple, que l'interposition du verre jaune exclut une quantité de rayons bleus assez suffisante, pour ne pas tirer du phosphore cette lumière d'or que produit dans le spectre de couleur la rencontre des rayons bleus? Ce qui doit achever de démontrer la fausseté de ces expériences, c'est qu'au moins les pierres de Bologne, conservées long-temps auparavant dans l'obscurité, brillent à peine par la chaleur: exposées à la lumière du jour, elles donnent un éclat plus foible que lorsqu'elles ont été exposées peu de temps auparavant à la lumière du soleil. Si elles ne rendent effectivement que la lumière qu'elles viennent de pomper, peu importeroit certainement combien de temps elles seroient demeurées auparavant dans l'obscurité.

Voici le résultat de mes expériences à ce sujet; expériences telles, que je crois n'avoir fait que suivre dans cette occasion la voie de la Nature, dont elles me sembloient pour ainsi dire être les organes.

Le diamant a ceci de commun avec le phosphore de Bologne, qu'il brille dans le vuide, que la chaleur & même le feu électrique lui donnent de l'éclat; & qu'enfin, exposé quelque temps à une lumière de couleur bleue, rassemblée au moyen de la lentille, il rend, dans l'obscurité, l'éclat le plus brillant. La plus grande différence qui existe entr'eux, c'est que la pierre de Bologne donne une lumière de couleur d'or semblable à celle d'un charbon enflammé; celle du diamant au contraire est d'un blanc tirant sur le jaune. Or, cette différeece démontre que le diamant n'absorbe pas les rayons rouges, & que la rencontre des rayons bleus ne les lui fait pas perdre. Il ne faut pas conclure de-là qu'il n'en absorbe & qu'il n'en renvoie pas d'autres. Une seconde différence qui se trouve entre le diamant & la pierre de Bologne, c'est que le diamant, exposé à une

lumière rouge ou jaune, ne brille pas, soit que cette lumière frappe le diamant, à l'aide d'un spectre de couleur, soit que passant au travers de verres colorés, elle se réunisse dans le foyer de la lentille. Un rayon bleu ne fait rendre aucun éclat au diamant, à moins que, rassemblé par la lentille, il ne tombe sur lui en très-grande quantité. Cette seconde différence qui se rencontre entre le diamant & la pierre de Bologne, ne prouve rien autre chose, sinon que les mêmes causes produisent les mêmes effets sur l'intensité de la lumière beaucoup moindre dans le diamant que dans la pierre de Bologne. Ce qu'il y a de sûr, c'est que dans les jours nébuleux, où la lumière du soleil est aussi plus foible, les effets de l'intensité de la lumière sont les mêmes sur le diamant que sur le phosphore de Bologne. Ajoutons à cela, que les mêmes effets prouvent non-seulement l'identité des causes de la phosphorescence dans le diamant & dans la pierre de Bologne, mais, ce qui est plus essentiel encore, qu'ils démontrent que la lumière qui tombe sur le diamant est différente de celle qu'il rend dans l'obscurité. Les choses étant ainsi, pour démontrer la cause de la phosphorescence du diamant, je me servirai des mêmes expressions qu'employoit autrefois mon Professeur pour soutenir son opinion sur l'éclat de la pierre de Bologne, prop. 4, fol. 168. « Considérant que le » phosphore rendoit des rayons autres que ceux qu'il recevoit, quel- » qu'effort que je fisse pour imaginer le contraire, j'en revenois toujours » à croire qu'il y avoit des rapports différens entre tels & tels corps & les » rayons hétérogènes de la lumière; que les uns avoient plus d'affinité » avec les rayons rouges, les autres avec les rayons bleus; que ceux qui » avoient plus de rapport avec les rayons rouges, à l'approche de ces » derniers, perdoient les rayons bleus & ceux des autres couleurs; que » ceux au contraire qui se rapprochoient davantage des rayons bleus, » renvoyoient les rayons rouges & les autres; & que le phosphore ren- » fermant une plus grande quantité de particules plus rapprochées des » rayons bleus que des rouges, la chûte des rayons bleus devoit lui faire » rendre une lumière beaucoup plus vive que celle des rayons rouges. » Lorsque nous voyons une espèce d'air ou d'acide chassé d'un autre » acide, nous disons que celui des deux qui a la plus forte affinité a » chassé l'autre. Pourquoi raisonnerions-nous autrement sur les différens » rayons de lumière hétérogènes entr'eux »?

Après avoir employé tous les moyens possibles pour connoître les causes de la phosphorescence, il me restoit encore à savoir quels étoient les diamans les plus propres à la phosphorescence, M. Desaie a fait à ce sujet les plus belles expériences. Digne continuateur de Pline, de Solin, d'Elian & des autres modernes qui ont écrit sur la phosphorescence des différentes pierres, à leurs expériences il en ajouta de nouvelles, qui lui ont fait découvrir enfin que non-seulement le frottement ou la chaleur, mais même la lumière du soleil, phosphorisoient les diamans; vérité inconnue aux Anciens.

Mais

Mais quelque tentative qu'ait faite ce grand homme pour connoître la cause de la phosphorescence de certains diamans qui se phosphorisent plutôt que d'autres, jamais le succès n'a couronné ses efforts.

Au moment où l'on y pense le moins, souvent le hasard fait trouver ce qui avoit échappé aux recherches les plus exactes. Aussi ne désespérois-je pas, en suivant la route que M. Desaie avoit tracée, & en répétant ses expériences, de rencontrer ce qui s'étoit soustrait si constamment à son œil observateur.

Dans l'expérience que j'ai faite à ce sujet, je me suis un peu écarté du procédé de M. Desaie. Je m'étois apperçu que les diamans se phosphorisoient beaucoup plutôt dans le foyer des rayons bleus qu'en plein jour, sur-tout lorsque ces mêmes rayons passant en plus grande quantité au travers d'une ouverture de 6 lignes, tomboient sur le prisme. Cette observation me détermina à faire usage de l'appareil ci-dessus. J'exposai en conséquence tous les diamans que je voulois examiner à la lumière du soleil, & je les plaçai outre cela quelque temps sur le foyer des rayons bleus; la plupart ne reçurent du soleil que très-peu ou point de phosphorescence: celle au contraire que leur donna le foyer des rayons bleus, étoit très-brillante.

Expérience X. Un diamant rouge, oblong, du poids de 66 grains; un autre ovale, rose, de 24 grains; un troisième, de couleur d'or, de 36 grains; un quatrième, d'un jaune foncé, de 17 grains; & un cinquième enfin de 14 grains, absolument diaphanes, ne rendoient aucun éclat, quoiqu'ils eussent demeuré l'espace de plusieurs minutes sur le foyer des rayons bleus.

Un diamant de 40 grains, d'une diaphanéité parfaite, ne donna d'abord aucune étincelle de lumière. Cependant, conservé plus long-temps dans le foyer des rayons bleus, il parut briller. J'en concluois que plus les diamans ont de poids, plus ils ont besoin d'être long-temps frappés de la lumière pour devenir éclatans.

Enfin, j'observai que, sur une quantité assez considérable de diamans plus petits, & qui étoient diaphanes, quelques-uns rouges, jaunes, verts, bleus & noirs, se phosphorisoient, tandis que d'autres de la même couleur & de la même grosseur ne pouvoient le faire. Je m'apperçus aussi que tous ceux qui étoient absolument jaunes, & dont M. Desaie en avoit vu quatre cents se phosphoriser, n'avoient pas tous donné de l'éclat dans l'obscurité. J'en concluois qu'il étoit inutile de chercher dans la couleur les causes de la phosphorescence.

J'imaginai que peut-être elle dépendoit du lieu d'où nous vient le diamant. (On nous les apporte des Indes orientales & occidentales). Quoique les uns & les autres présentent des pyramides quadrangulaires, cependant, lorsqu'ils sont encore bruts, leur forme est absolument différente, & il est aisé de connoître alors le lieu d'où ils sortent. J'en pris

donc quatre encore bruts, dont deux venoient des Indes occidentales, & les deux autres des Indes orientales, chacun du poids d'environ 6 grains. Je les examinai ; aucun ne donna le moindre trait de lumière dans l'obscurité, quoiqu'on les eût placés sur le foyer des rayons bleus, après les avoir long-temps exposés au soleil.

Voyant que ni la couleur, ni l'origine du diamant, n'influoient sur la cause de la phosphorescence, je crus, comme M. Defaie, que l'art pouvoit la lui donner, ainsi qu'à la pierre de Bologne. Il étoit aisé d'imaginer que le feu, dans cette opération, étoit l'agent principal. Mon père avoit assisté autrefois, autant comme collaborateur, que comme témoin, à des expériences que faisoit en grand un célèbre Amateur de Physique. Son but étoit de découvrir les moyens de fondre les diamans ; voici les expériences.

Il fit chauffer, pendant huit jours, au plus grand feu, un fourneau de terre de Hesse, construit en forme de pyramide : on plaça au milieu un globe de cuivre, qui renfermoit 100 karats de diamans. Lorsqu'on l'eut ôté & ouvert, à peine apperçut-on le moindre vestige des diamans qui y avoient été placés ; ils s'étoient tous évaporés (1).

Instruit par cette expérience & par les avis de mon père à employer un feu moins violent pour la fonte des diamans, j'en pris trois, que je laissai sur le feu jusqu'au moment où leur surface commençoit à former une croûte brute ; je les examinai ensuite : ils ne donnèrent pas plus de phosphorescence qu'auparavant. Pareille chose étoit arrivée autrefois à M. Defaie.

Je crus que cette non-phosphorescence pouvoit venir de ce que les parties de diamant en état d'en donner s'étoient évaporées au feu, quoique je ne l'eusse pas beaucoup animé. Je mis en conséquence un diamant du poids de 6 grains dans un vase de terre de Cologne, rempli de poussière de charbon ; je bouchai avec de l'argile toutes les ouvertures par où l'air pouvoit pénétrer ; j'allumai un feu capable de faire rougir le vase en une demi-heure. J'avois appris de mon père, que c'étoit le moyen qu'employoient les Orfévres pour donner aux taches qui nuisent à l'éclat du diamant une couleur noire qui ne leur fait aucun tort. Je retirai le diamant du vase, & l'ayant transporté dans une chambre obscure, il ne rendit pas plus de lumière qu'auparavant.

Cette expérience, répétée sur trois diamans différens, trompa autant de fois mon attente. A force d'y réfléchir, je crus enfin que, dans les diamans comme dans les autres phosphores, la phosphorescence dépendoit non seulement du feu, mais encore de l'intervention des sels. Je demandai donc à mon père si les sels entroient quelquefois dans la fonte des diamans, & je le priai, lorsque l'occasion s'en présenteroit, d'en faire avant moi l'expérience.

---

(1) Voyez dans ce Recueil les travaux des différens Savans sur cet objet. Introd. tom. I, pag. 480 ; tom. II, pag. 108, 112, 197, 401, 408, 447 ; 1773, tom. I, pag. 17 ; 1775, tom. VI, pag. 410.

Appareil. Il avoit pris un gros morceau de charbon, qu'il fit rougir pour l'empêcher de se fondre pendant l'opération : il y pratiqua un trou de la grandeur d'une noisette, dans lequel il mit du borax. La flamme d'une de ces lampes dont on se sert à cet usage, soufflée sur le borax, le fit d'abord bouillonner ; mais bientôt après, il devint aussi limpide que le crystal le plus pur.

Expérience XI. Il jetta alors dans le borax un diamant de 6 grains, que l'on avoit jusqu'à ce moment essayé en vain de faire phosphoriser. On dirigea, pendant plus d'un quart-d'heure, la flamme sur le diamant : on ne cessa de souffler que lorsque le borax, évaporé en grande partie, ne couvroit plus le diamant. On retira alors le diamant, on le laissa refroidir ; & après l'avoir placé pendant quelque temps sur le foyer des rayons bleus, il donna dans l'obscurité la phosphorescence la plus brillante. La même expérience, répétée sur deux autres diamans avec le même succès, me convainquit que mes soupçons n'étoient point destitués de fondement.

Expérience XII. Après avoir extrait du sel de diamant, au moyen d'un feu très-ardent, j'ai pris de ce sel au lieu de borax, sans rien changer au reste de l'appareil ; j'en ai retiré le diamant, & l'ayant exposé à la lumière du soleil ou au foyer des rayons bleus, il n'a donné aucuns signes de phosphorescence.

Ces expériences me faisoient presque soupçonner que l'art seul donnoit la phosphorescence aux diamans, & qu'elle dépendoit de l'action du feu & des sels en général, mais non pas de tous indistinctement. Si d'un côté les expériences rapportées plus haut me confirmoient dans cette idée, de l'autre cependant la quantité prodigieuse de diamans qui se phosphorisent me la rendoit problématique. J'avois en conséquence résolu d'en faire l'essai sur les diamans encore bruts, que mon père avoit entre les mains. Je voulois voir si, n'ayant point été travaillés, ils n'avoient pas une phosphorescence naturelle. Les deux premières que je soumis à cette expérience, donnèrent un phosphore très-brillant. Il étoit donc évident que parmi les diamans auxquels l'art n'avoit apporté aucun changement, les uns donnoient de la lumière, & les autres ne rendoient aucun éclat.

J'en concluois enfin que la Nature accordoit à plusieurs une propriété que j'étois parvenu à donner à quelques-uns ; que les parties les plus subtiles de sel, placées dans l'intérieur du diamant au moment où il commence à se former, & la chaleur continuelle des climats qui les voient naître, donnoient à plusieurs d'entr'eux une force suffisante pour pomper la lumière & la réfléchir ensuite. J'étois néanmoins affligé de ce que l'ignorance où l'on est encore de la nature du borax, ne me permît pas de pousser plus loin mes recherches, & de déterminer l'espèce de sel qui s'y trouve comme dans les autres phosphores, & dont l'action est essentielle pour la phosphorescence.

MÉMOIRE

Sur la Sangsue Médicinale, par M. DU RONDEAU.

LA sangsue est un insecte aquatique, amphibie au besoin, sans pieds, sans nageoires proprement dites, & sans arêtes.

Elle a la figure d'un gros ver, marquetée de points & de lignes. Celle dont on se sert dans cette Ville est longue de 4 à 5 pouces lorsqu'elle s'étend; sa peau est composée d'un tissu membraneux très-fort, mais très-souple: la surface de ce tissu est lisse & onctueuse.

Comme notre sangsue ne se trouve décrite ni par Linnæus, ni par aucun autre Auteur, j'ai cru devoir la faire connoître par ses caractères les plus distinctifs. Son dos est partagé parallèlement en trois parties à-peu-près égales, par quatre lignes longitudinales jaunes sur un fond verd obscur; le milieu des parties latérales du dos est occupé par une espèce de passement, composé de petits grains noirs, placés à la file, & tenant les uns aux autres par un ornement jaune en forme de chaîne. Le bord supérieur de la ligne latérale externe est également orné d'une décoration semblable. Cette décoration est un peu flottante & saillante; lorsque le petit animal nage, elle lui sert de nageoire: le ventre est marqueté de jaune sur un fond bleu turquin; toute la peau est onctueuse & grasse; elle est intimément collée sur une espèce de lard fort épaisse.

La charpente de la sangsue consiste en cent cinq anneaux cartilagineux, rangés sous sa peau depuis l'extrémité supérieure jusqu'à l'inférieure. Ces anneaux ne sont pas placés tous à la même distance les uns des autres. Ceux du milieu du corps sont beaucoup plus éloignés que ceux qui approchent des extrémités: ceux-ci se resserrent insensiblement du dessous, pour terminer les extrémités, la supérieure en bec de flûte & l'inférieure en cône tronqué obliquement. Le diamètre des anneaux diminue à proportion de leur éloignement du milieu du corps; de sorte que ceux des extrémités ont à-peu-près un tiers de diamètre de moins que ceux du milieu. Ces anneaux ne sont pas d'une seule pièce, comme ils le paroissent au premier coup-d'œil; ils sont composés de plusieurs pièces de rapport, adaptées les unes sur les autres, comme la chaîne d'une montre. Sans cette disposition, le corps de l'insecte n'auroit pas été susceptible du raccourcissement ni de l'alongement qu'il se donne à volonté. L'interstice des anneaux est occupé par des cloisons musculaires très-épaisses, au moyen desquelles il s'alonge, se contracte, se tourne, se roule; & l'agilité de

la sangsue doit paroître surprenante à tous ceux qui ne l'ont point observée de près; mais la surprise doit cesser, dès que l'on fait attention à l'irritabilité dont elle est douée, & à l'épaisseur de la masse musculaire dont elle est enveloppée.

L'extrémité supérieure est presque pointue; elle est un peu courbée de haut en bas, pour couvrir la bouche, qui n'est pas triangulaire comme quelques Auteurs le disent, mais ovale lorsque l'animal veut saisir quelque chose, & quadrangulaire lorsque la bouche est en repos.

Les lèvres sont mollasses & flottantes; la direction de leurs fibres externes est transversale. La lèvre supérieure est légèrement repliée de bas en haut; l'inférieure au contraire est recourbée de dehors en dedans.

La lèvre supérieure est fendue par le milieu; cette fente fait un des quatre angles de la bouche. La commissure des lèvres fournit les angles latéraux; la lèvre inférieure se replie un peu par le milieu, & forme le quatrième angle, ou l'angle inférieur. Cet angle est obtus; mais le supérieur, ainsi que les latéraux, sont assez aigus.

Le palais est voûté de devant en arrière; il est terminé postérieurement par trois mamelons charnus, dont les deux latéraux sont placés au fond de la bouche, & le troisième derrière la lèvre inférieure. M. Morand le père attribue à ces mamelons les fonctions de langue, ce qui est indubitable: mais il a eu tort de n'en faire qu'un seul; car ils sont très-distinctement séparés les uns des autres par une ouverture triangulaire, dont les angles sont occupés par les dents.

Les dents ne sont pas, comme plusieurs Auteurs se sont plu à le répéter, aiguës & perçantes; elles sont au contraire arrondies, comme le couteau dont les Cordonniers se servent pour couper les empeignes: elles sont fort blanches & cartilagineuses; elles sont mobiles par leur base, au moyen d'un ligament tendineux que l'animal a la faculté de faire mouvoir au besoin; elles sont même situées de façon qu'il ne peut s'en servir qu'en pinçant.

Je sais que ce sentiment n'est pas conforme à ce que plusieurs Auteurs ont avancé sur la morsure de la sangsue; ils en parlent tous comme si les dents étoient piquantes, & comme si elle s'en servoit en les enfonçant perpendiculairement daus la peau: mais leur figure plate, leur tranchant arrondi, leur direction oblique, la mobilité de leur base, tout fait voir qu'elle les enfonce obliquement dans la peau, après l'avoir soulevée par l'attraction ou sucement qu'elle occasionne au moyen de ses lèvres, dont elle se sert en guise de ventouse. D'abord que la peau est percée, la sangsue retire ses dents au fond des angles des mamelons. Ceci doit rassurer les personnes qui craignent qu'elle ne les laisse dans la plaie. Cette crainte est très-mal fondée, 1°. parce que la sangsue ne pourroit pas sucer, ayant les dents dans la plaie; 2°. parce qu'elles sont mobiles; & 3° parce qu'il y a des sangsues venimeuses qui peuvent causer

l'inflammation & la suppuration même, sans recourir aux dents restées dans les plaies, pour trouver la cause de ces accidens.

Les mamelons charnus sont d'une consistance spongieuse, mais élastique cependant; de sorte que chaque lobe forme un mamelon particulier, qui déborde de beaucoup les dents qui y sont contiguës. Le fond de l'ouverture des trois mamelons est garnie d'une soupape, qui empêche le retour de la nourriture de l'estomac vers la bouche.

Cette soupape, qui fait les fonctions de pharynx, aboutit à un canal membraneux qui tient lieu d'œsophage, & qui conduit à l'estomac. L'estomac est une poche musculeuse très-ample; elle occupe tout l'espace qu'il y a entre la partie inférieure de l'œsophage & le commencement des intestins. Le commencement du canal intestinal répond à-peu-près aux vingt-deuxième & vingt-troisième anneaux; il longe les deux côtes de l'insecte jusqu'à l'anus. Il forme dans son trajet douze poches de part & d'autre: ces poches alongent beaucoup ce canal; il est garni intérieurement d'un nombre infini de valvules, qui empêchent le retour de la nourriture vers l'estomac. Enfin, ce conduit occupe les $\frac{4}{5}$ de la longueur du corps de l'animal; il se termine inférieurement par un anneau musculeux qui lui sert de sphincter. La partie du sphincter est garnie d'une manchette musculeuse, qu'il épanouit & replie à volonté. M. Morand père a eu tort de refuser à la sangsue un anus; la seule inspection suffit pour prouver le contraire. Les Auteurs qui ont parlé de la sangsue, ont fort bien observé qu'elle est hermaphrodite; mais je ne pense pas qu'aucun ait donné la description des parties génitales. Ce silence a piqué ma curiosité, & je n'ai point de regret des peines que je me suis données pour la satisfaire; car ce petit animal a, par rapport à la génération, un plus grand appareil d'organes qu'une infinité d'autres plus connus ou plus étudiés.

La matrice de la sangsue est placée immédiatement au-dessous de l'estomac, à-peu-près vis-à-vis le vingt-deuxième anneau; elle a la forme d'une poire, de façon que l'on y distingue le fond & le col; le col aboutit à un canal membraneux, qui s'ouvre en dehors entre le vingt-quatrième & le vingt-cinquième anneau. Le corps, ainsi que le col, sont d'une substance charnue & très-solide; ils ont ensemble à-peu-près la même longueur que le canal membraneux.

La situation de ce viscère est parallèle au corps; le fond vers la tête, & le col vers la queue. Les vésicules séminales sont logées de chaque côté de la matrice, entre son col & le canal membraneux; elles sont de forme oblongue, mais elles sont arrondies par les extrémités & applaties par les faces. Leur volume égale au moins celui de la matrice; elles sont parallèles au corps par leur grande longueur: chaque vésicule est un assemblage de grains cellulaires, remplis d'une substance médullaire. Ces cellules, vues à la loupe, ressemblent aux anfractuosités de la substance corticale du cerveau.

Il naît de la partie inférieure du bord interne de chaque vésicule séminale un petit conduit, auquel on pourroit donner le nom de conduit spermatique; ce conduit s'ouvre dans le même canal membraneux qui communique avec la matrice. Ce canal se prolonge hors du corps des petites sangsues, de la longueur de deux à trois lignes; & comme ce prolongement ne se montre point chez les grandes, je soupçonne que c'est une portion du cordon ombilical. L'ouverture des tégumens qui donnent passage à ce canal, est munie extérieurement d'un anneau que la peau forme autour de l'ouverture.

Le cœur est situé à la distance d'une demi-ligne au-dessous de cet anneau; c'est une poche charnue, de figure conique, mais irrégulière. Ces irrégularités sont peut-être les séparations d'autant de ventricules qui communiquent ensemble; car tel est le cœur de la tortue & de plusieurs autres animaux, qui sont obligés, sur-tout pendant l'hiver, de passer un temps considérable sans nourriture.

On trouve, à la base du cœur, un appendice de même nature que le viscère. Cet appendice, fait en forme de capuchon, est sans doute destiné au même usage que les oreillettes du cœur de l'homme.

Le cœur est attaché au dos, au moyen de gros vaisseaux; mais sa pointe est libre & flottante vers le ventre.

La sangsue jouit de deux mouvemens progressifs en directions contraires: le premier a lieu lorsqu'après avoir fixé sa bouche sur quelque corps solide, elle attire le reste de son individu vers cette extrémité; veut-elle se transporter en sens contraire, elle se colle par la queue, & contracte le reste de son corps vers cette partie.

Elle s'attache aux corps solides, au moyen d'un suc glutineux & tenace, que sa bouche & sa queue fournissent. Mais comme sa queue ne présente pas une surface aussi large que sa bouche, la nature lui a accordé une manchette membraneuse, qui se contracte & s'épanouit à sa volonté. C'est par cette manchette épanouie & enduite de colle, qu'elle s'attache si promptement sur tout corps solide, & qu'en soulevant le milieu de la manchette, elle produit cette même adhérence qu'une pièce circulaire de cuir mouillé, appliquée sur une pierre polie. Chacun sait qu'en soulevant le centre de cette pièce au moyen d'une ficelle qui le traverse, l'adhérence de la circonférence en devient plus forte. Le même effet a lieu chez notre Insecte: mais ces deux mouvemens progressifs ne sont en son pouvoir que lorsqu'il trouve des corps solides à sa portée; car lorsqu'il nage, il est borné, ainsi que les autres animaux aquatiques, au seul mouvement d'en avant. Il a cependant ceci de particulier, c'est qu'il nage toujours en serpentant. Veut-il s'enfoncer ou aller au fond, il serre sa manchette & l'espèce de ruban qui sépare le dos du ventre; & son corps s'enfonce perpendiculairement, comme s'il y avoit un poids attaché à sa queue.

La sangsue ne se nourrit d'aucun aliment solide proprement dit, & les dents dont sa bouche est armée ne lui servent qu'à percer les corps dont elle veut tirer sa nourriture. Lorsqu'elle veut tirer sa nourriture d'un corps quelconque, elle commence par fixer sa queue; elle arque ensuite son dos, de façon que son ventre ne touche à rien; après quoi elle porte sa bouche sur l'endroit qu'elle veut mettre à contribution. Ses lèvres y étant collées au moyen du suc gluant, elle attire & soulève le milieu de la peau, comme fait la ventouse, pour y enfoncer obliquement ses trois dents. D'abord que les ouvertures sont faites, elle retire ses dents, pour se mettre à pomper. Le corps de l'animal fait les fonctions de pompe & de piston; la soupape du piston est le centre des mamelons charnus, placés au fond de la bouche. Le point fixe d'où part le mouvement de la pompe est la queue; c'est de-là que commence le mouvement alternatif, mouvement qui se communique d'anneau en anneau, jusqu'à celui auquel sont attachés les mamelons qui soutiennent la soupape.

Cette soupape est le commencement du canal par lequel la matière pompée est transmise dans l'estomac. Ce canal, ainsi que l'estomac même, sont munis & tapissés de fibres circulaires très-fortes pour accélérer le passage de la nourriture vers les intestins; mais ceux-ci sont d'un tissu très-lâche, & très-peu résistant. Ils ne résistent apparemment à l'engorgement, qu'autant qu'ils ne sont point farcis; en sorte que ce petit animal est doué de tout ce qu'il faut pour être farci de nourriture en fort peu de temps.

C'est un fait incontestable que les sangsues vivent plusieurs mois sans nourriture apparente, parce que je ne doute aucunement que l'eau, même la plus pure, ne leur fournisse des insectes en assez grande abondance pour les nourrir. Mais nonobstant que cette espèce d'abstinence leur soit commune avec plusieurs autres animaux aquatiques, amphibies, terrestres, &c., je suis fort éloigné de croire que la même cause la fait supporter à tous individus qui en sont susceptibles. Quant à la sangsue, je ne doute aucunement qu'il n'y ait plus d'une raison qui soit favorable à son abstinence.

Premièrement, la lenteur du mouvement péristaltique des intestins; secondement, le grand nombre de valvules conniventes dont ils sont garnis; & troisièmement, la solidité de l'anneau musculeux qui termine le canal inférieurement. Les intestins de cet insecte sont d'un tissu si mince & si lâche, qu'il est surprenant que le mouvement progressif de la matière alimentaire puisse y avoir lieu. Les valvules conniventes se découvrent manifestement, si l'on souffle dans la bouche de l'animal au moyen d'un chalumeau; l'air insinué dans le canal partage ce conduit, d'une extrémité à l'autre, en une infinité de poches séparées les unes des autres par les étranglemens intérieurs de ses valvules.

La solidité de l'anneau musculeux qui termine le canal, comparée

avec

avec la délicatesse des intestins, prouve évidemment que rien ne peut s'évacuer par cette voie, sinon que l'anus ait été fortement agacé, agacement qui ne peut guère être occasionné que par l'âcreté que les matières excrémentitielles y contractent par la longueur du séjour qu'elles sont obligées d'y faire avant d'être expulsées. L'analogie qu'il y a entre la situation, la structure, la forme & la force de la matrice de la sangsue, & ces mêmes qualités dans celle de tous les animaux vivipares, doit nous convaincre que ce petit animal n'est point ovipare, comme plusieurs Naturalistes l'ont cru. J'aurois desiré pouvoir confirmer ma proposition par des preuves démonstratives : mais il ne m'a pas été possible de le suivre dans les mystérieux secrets de sa génération ; premièrement, parce qu'il n'engendre point, lorsqu'il est privé de sa liberté ; & secondement, parce que, dans l'état de liberté même, il se cache dans la fange, dès que le froid autumnal se fait sentir, & que le soleil cesse d'échauffer l'atmosphère, d'où il ne sort qu'au premier beau jour du printemps, pour paroître immédiatement après, suivi d'une nombreuse postérité.

Les peines que je me suis données pour découvrir les yeux & l'ouie de cet insecte ont été inutiles. Je n'oserois cependant pas en inférer qu'il ne jouit point de ces organes, puisqu'il donne au moindre bruit des marques d'ouie si évidentes, qu'il n'est pas possible de lui refuser cette faculté, non plus que celle de voir ; car il évite avec trop de soin les objets visibles quelconques qui lui sont contraires.

La sangsue n'a ni poumons, ni rien qui paroisse lui en tenir lieu. La dissection prouve évidemment le défaut de poumons. L'expérience suivante ne décide pas moins pour la privation de ces trachées dont jouissent les vers de terre, les chenilles, &c., que l'huile fait périr. Si l'on plonge une sangsue dans l'huile, elle se meut, monte & descend, comme si elle étoit dans son élément. Si, au bout de huit jours, on la remet dans l'eau, elle y met bas une pellicule aussi solide que la dépouille que la couleuvre a déposée au printemps. Comme l'air paroît absolument nécessaire à tous les êtres animés, j'ai voulu voir ce qui arriveroit à la sangsue dans le vuide.

Ayant placé huit sangsues dans un grand gobelet d'eau sous le récipient de la machine pneumatique, j'en ai pompé l'air de la manière ordinaire, & voici ce que j'ai observé : trois sont sorties de l'eau pendant que je pompois ; elles n'étoient cependant point incommodées ; car elles n'étoient ni moins agiles, ni moins gonflées qu'avant que l'air fût pompé. Des cinq autres, trois sont montées à la surface de l'eau, & se sont attachées par la bouche au bord du gobelet. La partie du corps de ces trois dernières, ainsi que le corps entier des deux non-sorties de l'eau, pendant que je pompois l'air, se sont couverts de bulles : les unes sembloient sortir de certains points déterminés, & observoient une certaine régularité ; les autres sortoient sans ordre, & formoient des grouppes irréguliers. Après

avoir pompé tout l'air, je vis avec surprise que les sangsues qui étoient demeurées au fond du gobelet pendant que je pompois, sortoient de l'eau, & se promenoient aussi tranquillement que si elles eussent joui de l'air libre, tandis que celles qui s'étoient attachées au récipient pendant l'extraction de l'air, rentroient dans l'eau; de sorte qu'aucune d'elles ne donna des marques de mal aise ou d'incommodité quelconque, pendant les huit jours que je les tins privées d'air sous le récipient.

J'ai placé sous le récipient un gobelet d'eau & quatre sangsues coupées transversalement; & après avoir pompé l'air, j'ai remarqué que les parties répondantes à la tête sont sorties de l'eau, & qu'elles y sont rentrées, comme si elles n'eussent pas été privées de la moitié de leur individu; mais les parties répondantes à la queue sont restées constamment dans l'eau: il s'est élevé des parties supérieures, ainsi que des inférieures, la même quantité de bulles que dans l'expérience précédente, & ces bulles ont offert les mêmes régularités & irrégularités que les sangsues entières. Les quatre parties supérieures se sont promenées sans cesse; elles sont sorties & rentrées dans l'eau comme les sangsues entières; mais les extrémités inférieures n'ont pas quitté le fond du vase pendant toute la huitaine que j'ai donnée à cette expérience. Les huit morceaux étoient encore pleins de vie, lorsqu'après la huitaine, je les ai retirés de dessous le récipient.

Expérience III. La même expérience, faite avec quatre autres sangsues coupées longitudinalement, a fourni quelques différences. Premièrement, aucun des huit morceaux n'est sorti du gobelet ni avant, ni après avoir pompé l'air; secondement, ayant tiré, après huit jours, quatre morceaux du gobelet, & les ayant privés d'air, je remarquai que le cœur, la matrice & les vésicules séminales, & quelques poches du canal intestinal donnoient des marques d'irritabilité, de gonflement & de mouvement bien évidentes; marques que je n'ai pas apperçues sur les pièces restées au fond du gobelet. Mais quelle conséquence sera t-il permis de tirer de ces observations? Soutenir que la sangsue peut vivre sans air, cela paroîtra peut-être ridicule; il n'est pas moins vrai & incontestable qu'elle peut s'en passer très-long-temps, puisque j'en ai gardé une vingt-trois jours sous la cloche, dont j'avois soin de pomper journellement le peu d'air qui auroit pu y passer entre le cuir & le récipient; & je crois qu'elle est morte au bout de ce terme ou par maladie, ou parce que l'eau avoit perdu les qualités essentielles à sa conservation. Mais comment expliquer pour lors le gonflement survenu aux viscères restés hors de l'eau? Dire que ces viscères ont laissé échapper l'air qu'ils contenoient, parce qu'ils étoient privés d'une partie de leur enveloppe, cela est incontestable & contraire à l'expérience journalière; car il est connu de tout le monde que les sangsues recherchent l'air chaud pendant l'hiver, & qu'elles sortent de l'eau chaque fois qu'on les transporte, pendant cette saison, d'un endroit froid

dans une place échauffée. Ceci paroît bien prouver que cet insecte aime l'air, & même l'air chaud. Je crois donc que la sangsue admet par la bouche certaine quantité d'air, & que cet air se mêle avec le sang, sans subir d'autres modifications que celles qui arrivent dans le corps des poissons. On sait que les animaux aquatiques reçoivent l'air par la bouche avec l'eau, & qu'ils rendent l'eau par les ouies, mais qu'ils réservent une portion d'air qui y est contenue; & puisque les poissons vivent sans poumons & sans trachées, il est probable que la sangsue existe de la même manière, avec cette différence cependant que le poisson, privé d'air, reste au fond de l'eau sans pouvoir remonter, & que la sangsue, quoique privée d'air, a la faculté de pouvoir remonter à volonté, parce que la faculté de nager, de plonger & de remonter, ne dépend pas dans celle-ci, comme dans le poisson, d'une vessie remplie d'air; & comme cette vessie se vuide dans la machine pneumatique, il est évident que le poisson dont la vessie est privée d'air, doit demeurer au fond de l'eau, puisqu'il est privé de la portion d'air qui, en augmentant son volume, le rendoit respectivement plus léger qu'un pareil volume d'eau.

Expérience IV. Mais quoique la sangsue puisse vivre très-long-temps sans air & sans nourriture, il n'est pas en son pouvoir de prendre de la nourriture dans le vuide: voici la preuve. J'en ai mis sous le récipient un petit vase rempli de sang de poulet nouvellement recueilli, & quatre sangsues. D'abord elles se sont mises à sucer le sang. J'ai commencé à pomper l'air, & elles ont lâché prise dès qu'elles en ont été privées; j'y ai laissé rentrer l'air, & elles se sont d'abord jettées sur le sang, qu'elles ont abandonné de rechef, chaque fois que j'en ai tiré l'air. J'ai répété cette expérience plusieurs fois, & j'ai eu la satisfaction d'observer constamment qu'elles ont cessé de sucer dès que la machine étoit vuide d'air, & qu'au contraire elles se sont jettées avidement sur la nourriture chaque fois que je l'y ai laissé rentrer.

Explication des Figures.

Figure première.

Cette figure représente la sangsue couchée sur le ventre: on y distingue très-bien les anneaux cartilagineux & les bandes longitudinales qui divisent la partie supérieure du corps en trois portions à-peu-près égales.

A. La tête.

B. La manchette vue de profil.

Figure II.

La sangsue couchée sur le dos.

A. Ouverture quadrangulaire de la bouche.

B. La manchette épanouie.

Figure III.

Les parties internes.

A. Les trois dents en forme de tranches prolongées hors de leur étui ou mammelon.

B. L'uterus & son col.

C. Conduit uterin.

D. D. Vésicules seminales.

E. E. Conduits spermatiques.

F. Conduit commun pour les fonctions des deux sexes.

G. Le cœur avec son oreillette.

H. L'anus.

Les 24 poches, formées par les circonvolutions du canal intestinal, sont disposées de façon qu'elles occupent tout l'espace qu'il y a depuis la pointe du cœur, où finit l'estomac, jusqu'à l'anus.

MÉMOIRE

Sur les changemens que les Chaux métalliques & leurs mélanges faits en les combinant de deux à deux & de trois à trois, éprouvent par l'action du feu; par M. ACHARD.

LES chaux des différens métaux éprouvent de la part du feu des altérations très-différentes: il y en a qui se vitrifient fort aisément; d'autres exigent pour leur fusion un feu très-considérable; & enfin il y en a que le feu le plus fort des fourneaux ne peut mettre en fusion.

L'on a des connoissances assez certaines sur les changemens que le feu fait éprouver à chaque chaux métallique: mais l'on n'a pas encore fait des efforts suivis pour découvrir de quelle manière ces chaux métalliques agissent les unes sur les autres lorsqu'on les expose au feu; recherche qui cependant doit intéresser les Chymistes, puisqu'elle est propre à faire connoître plusieurs propriétés des chaux métalliques qui sont encore inconnues, & qu'on peut par son moyen découvrir avec quelle terre simple une chaux métallique a le plus d'analogie.

Bien loin de prétendre avoir dans ce Mémoire achevé le travail qu'exigeroit cet objet, je conviens qu'il y reste beaucoup d'expériences à faire, qui feront encore le sujet de plusieurs autres Mémoires que je donnerai dans la suite.

Le présent Mémoire renferme les expériences que j'ai faites au feu de

fusion pendant trois heures dans un fourneau à vent, les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux (excepté celles de la platine & du régule de cobalt) mêlées à parties égales, & combinées de toutes les manières possibles de deux à deux & de trois à trois.

La chaux de fer a été produite en dissolvant du fer dans de l'acide nitreux, & en le précipitant ensuite par de l'akali fixe: la chaux de zinc & de plomb a été produite de la même manière. La chaux de cuivre fut faite par la calcination du cuivre avec le soufre: elle produit des effets très-différens de ceux que produit la chaux de cuivre produite par sa calcination *per se*, & aussi de celle qui est faite par la dissolution du cuivre dans un acide & la précipitation; ce que je remarque à dessein, afin qu'au cas qu'on répète ces expériences avec une chaux de cuivre faite d'une autre manière, l'on ne soit pas étonné de trouver un résultat tout-à-fait différent.

Pour priver l'étain & le régule d'antimoine de son phlogistique, j'ai fait bouillir ces métaux avec de l'acide nitreux bien concentré, qui, comme l'on sait, les change en chaux très-blanches & très-bien déphlogistiquées.

La chaux de bismuth fut faite en dissolvant ce métal dans de l'acide nitreux, & en le précipitant par de l'eau.

Toutes ces chaux métalliques furent lavées avec une très-grande quantité d'eau distillée bouillante, afin d'emporter toutes les parties salines qui pourroient y adhérer, & qui facilitant la fusion auroient produit des erreurs dans ces expériences.

Les métaux parfaits n'étant pas susceptibles de calcination, ils ne peuvent pas être réduits en chaux, ce qui empêche qu'ils ne puissent être soumis au même examen.

Je commence par le récit des expériences que j'ai faites en exposant au feu les chaux métalliques sans addition. Quoique ces expériences ne soient pas nouvelles & que leurs résultats soient connus, il est nécessaire de les rapporter, parce qu'au moyen de leur comparaison avec les expériences qui suivront, l'on peut en tirer plusieurs conclusions.

La chaux de cuivre se changea en une masse opaque très-dure, qui avoit la couleur de l'antimoine crud.

La chaux de fer avoit éprouvé les premiers degrés de fusion, & formoit une masse noire très-dure.

La chaux d'étain n'éprouva pas de fusion: il en résulta une masse grise, qu'il étoit aisé de pulvériser entre les doigts.

La chaux de plomb se changea en un verre qui avoit percé & détruit le creuset.

La chaux de zinc n'éprouva pas de fusion, & se changea en une masse qu'il étoit fort aisé d'écraser entre les doigts & de pulvériser de cette manière.

La chaux de bismuth se changea, comme celle de plomb, en un verre qui avoit percé & détruit le creuset.

La chaux d'antimoine entra en fusion & forma une masse un peu poreuse, très-dure, qui donnoit des étincelles avec l'acier: elle étoit opaque, d'un gris verdâtre; à sa surface il se trouva quelques grains d'une substance terreuse, qui n'avoit pas éprouvé de fusion.

Tous les mêlanges suivans ont été faits à parties égales; ce que je remarque, afin de ne pas avoir besoin de le répéter à chaque expérience.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de cuivre se changea en une masse poreuse, noire, qui avoit éprouvé une certaine fusion, & dans laquelle il se trouva plusieurs grains de cuivre réduits.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux d'étain forma une masse qui n'étoit pas fort dure: elle n'avoit pas éprouvé de fusion.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux de plomb se changea par la fusion en une masse qui ressembloit extérieurement à l'antimoine crud: au fond du creuset il se trouva un bouton de métal blanc comme de l'argent, qui étoit très-malléable.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux de zinc entra en fusion, & forma une masse qui n'avoit pas de poli: dans la fracture, elle ressembloit à de l'antimoine crud.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux de bismuth forma une masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion parfaite, en-sorte qu'elle n'étoit pas adhérente aux côtés du creuset: dans la fracture, elle ressembloit au bismuth.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux d'antimoine éprouva la fusion, & se changea en une masse dont la surface n'avoit pas de poli, & dont l'intérieur avoit un brillant métallique & la couleur de l'antimoine crud.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux d'étain entra en fusion, & forma une masse noire, poreuse, qui avoit très-fort attaqué le creuset; j'y trouvai plusieurs petits grains d'étain réduits.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de plomb entra parfaitement en fusion: il en résulta une masse noire, poreuse, qui avoit beaucoup de luisant, mais non de poli: elle avoit un peu attaqué le creuset.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de zinc forma une masse très-dure, qui n'avoit pas éprouvé la fusion: elle avoit, en diminuant de dimensions, gardé la figure triangulaire du creuset; sa couleur étoit grise.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de bismuth forma une masse très-dure, qui n'étoit pas devenue fluide; elle avoit, en diminuant de dimensions, gardé la figure du creuset; sa surface étoit couleur de rouille de fer: dans la fracture, l'on découvroit de petits crystaux métalliques, qui probablement étoient des parties de bismuth réduites.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux d'antimoine se changea en une masse noire, qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion : le creuset étoit enduit d'un verre jaune.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux de plomb se changea en une masse qui n'avoit éprouvé un commencement de fusion que dans les endroits où elle touchoit les parois du creuset : le creuset étoit enduit d'un verre jaune.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux de zinc avoit percé le creuset, dans lequel il ne se trouva plus que quelques grains d'une terre grise.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux de bismuth forma une scorie demi-vitrifiée brune, dont la surface étoit blanche : le creuset avoit été percé.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux d'antimoine forma une masse qui n'avoit éprouvé que les premiers degrés de la fusion : elle étoit verte à la surface, & blanche à la partie inférieure.

Un mêlange de chaux de plomb & de chaux de zinc entra parfaitement en fusion : il en résulta une masse très-dure, opaque, poreuse, surtout à la surface, qui étoit d'un jaune verdâtre; la fracture étoit brune & n'avoit, tout comme la surface, que très-peu de poli; plusieurs endroits de la surface étoient crystallisés ou aiguillés.

Un mêlange de chaux de plomb & de chaux de bismuth forma un verre jaune, qui avoit entièrement détruit le creuset.

Un mêlange de chaux de plomb & de chaux d'antimoine s'étoit fondu en une masse opaque, poreuse, grise, sans poli.

Un mêlange de chaux de zinc & de chaux de bismuth se fondit en une masse poreuse, transparente, jaune, & un peu polie à la partie inférieure; mais dont la surface étoit opaque, inégale, grise, & n'avoit que très-peu de poli.

Un mêlange de chaux de zinc & de chaux d'antimoine n'éprouva pas de fusion, & forma une masse qu'on pouvoit aisément pulvériser en la serrant entre les doigts.

Un mêlange de chaux de bismuth & de chaux d'antimoine n'entra pas en fusion & forma une masse assez dure, qui en diminuant de volume avoit gardé la forme du creuset.

Les expériences précédentes font voir quels sont les changemens que les mêlanges des chaux métalliques qui résultent de leur combinaison de deux à deux, éprouvent lorsqu'on les expose au feu de fusion. Les expériences suivantes montreront les altérations que le feu fait éprouver aux mêlanges des chaux métalliques qui résultent de leur combinaison de trois à trois; tous ces mêlanges ont été faits, comme les précédens, à parties égales.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux d'étain,

n'entra pas en fusion & formoit une masse endurcie, qui en diminuant de volume avoit conservé la figure du creuset.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux de plomb, étoit entré en fusion & forma une masse poreuse, couleur de cuivre à la surface, sans poli, noire & un peu brillante dans la fracture.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux de zinc, éprouva la fusion & forma une masse noire, sans poli, poreuse, qui avoit attaqué le creuset, au fond duquel il se trouva un grain de métal très-cassant, qui avoit la couleur du régule de cobalt.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux de bismuth, entra parfaitement en fusion & forma une masse qui à la surface avoit du poli, mais qui n'en avoit pas dans la fracture: elle étoit poreuse, & avoit attaqué le creuset, dans lequel je trouvai un bouton de métal.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux d'antimoine, entra en fusion & forma une masse poreuse, dont la surface étoit grise & sans poli, & qui dans la fracture étoit noire & polie.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux de plomb, éprouva la fusion & forma une masse noire, poreuse, sans brillant, qui avoit attaqué le creuset.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux de zinc, entra en fusion; & il en résulta une masse dont la partie inférieure, qui occupoit le fond du creuset, formoit un verre rouge, dans lequel il y avoit des grains de métal dispersés: la partie supérieure de cette masse étoit grise & sans poli à la surface; dans la fracture, elle ressembloit à de l'antimoine crud.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux de bismuth, n'éprouva qu'un petit commencement de fusion: elle étoit jaune & grise, & n'avoit aucun poli; au fond du creuset il se trouva un grain de métal.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux d'antimoine, entra complettement en fusion & forma une masse dont la surface étoit grise & sans brillant; dans la fracture elle étoit polie, couleur de foie, avec des stries d'un très-beau rouge: il y avoit un bouton de métal au fond du creuset, qui étoit très-cassant, & qui pour la couleur ressembloit au régule de cobalt.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de plomb & de chaux de zinc, entra en fusion: il en résulta une masse dont la surface étoit inégale; elle avoit des taches rouges, brunes & noires.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de plomb & de chaux de bismuth, éprouva la fusion: je trouvai dans le creuset un bouton de métal considérable, couvert d'une scorie dont la surface étoit noire & inégale, & dont la fracture étoit rouge & polie.

Un

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de plomb & de chaux d'antimoine, éprouva la fuſion & ſe changea en une maſſe dont la ſurface étoit inégale, noire & ſans poli : la fracture étoit polie & rouge ; au fond du creuſet il ſe trouva un bouton de métal.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de zinc & de chaux d'antimoine, éprouva une entière fuſion & ſe changea en une maſſe griſe à la ſurface, couleur d'ardoiſe dans la fracture ; au fond du creuſet il y avoit un bouton diſtinct du reſte de la maſſe, qui avoit un brillant métallique : il étoit très-caſſant, & avoit la couleur du régule de cobalt.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de zinc & de chaux de biſmuth, ſe changea en une maſſe noire, opaque, entièrement cryſtalliſée ; à ſa ſurface il ſe trouva une grande quantité de cryſtaux blancs, formés comme des aiguilles : les parois intérieures du creuſet étoient couvertes d'un verre jaune ſale.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de biſmuth & de chaux d'antimoine, entra entièrement en fuſion ; le creuſet avoit été en partie diſſous : il ſe trouva un bouton de métal de la couleur de l'or, qui étoit couvert d'une maſſe dont la ſurface étoit griſe & ſans poli, & qui dans la fracture étoit polie & rouge.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux de plomb, ſe changea par la fuſion en une maſſe noire, ſans poli, qui avoit percé le creuſet.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux de zinc, forma une maſſe noire, qui n'avoit éprouvé qu'une demi-fuſion : elle n'avoit aucun poli & avoit un peu attaqué le creuſet.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux de biſmuth, éprouva la fuſion ; & il en réſulta une maſſe noire, qui avoit attaqué le creuſet : ſa ſurface étoit inégale, brune & ſans poli ; dans la fracture elle étoit noire & également ſans poli : l'on y découvroit de petits cryſtaux métalliques, qui probablement étoient des parties de biſmuth réduites.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux d'antimoine, forma une maſſe noire très-dure, dont toutes les parties n'étoient pas réunies ; à ſa ſurface elle n'avoit pas de poli ; dans ſa fracture elle en avoit un peu : le creuſet étoit percé.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de plomb & de chaux de zinc, entra en fuſion : il en réſulta une maſſe noire, poreuſe, très-dure, qui avoit un peu attaqué le creuſet, dont les parois intérieures étoient couvertes d'un verre jaune.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de plomb & de chaux de biſmuth, éprouva une entière fuſion : il en réſulta une maſſe noire, dont la ſurface paroiſſoit cryſtalliſée ; elle n'avoit que peu de poli à la ſurface,

mais beaucoup dans la fracture : il y avoit au fond du creuset, qui étoit un peu attaqué, quelques grains de métal.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de plomb & de chaux d'antimoine, entra en fusion : il en résulta une masse dont la surface étoit inégale, grise & sans poli ; la fracture étoit noire & n'avoit que peu de poli : le creuset avoit été percé.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de zinc & de chaux de bismuth, n'entra pas en fusion, & forma une masse fort dure, jaune ; à sa surface il s'étoit formé de petits crystaux jaunes, qui avoient la figure des fleurs argentines d'antimoine.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de zinc & de chaux d'antimoine, commença à entrer en fusion : il en résulta plusieurs masses noires, séparées, très dures, qui dans les endroits où elles touchoient le creuset, avoient commencé à le pénétrer.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de bismuth & de chaux d'antimoine, n'éprouva qu'une demi-fusion ; & il en résulta une masse noire, facile à casser, dans l'intérieur de laquelle il se trouva plusieurs petits crystaux métalliques de différente figure : les parois du creuset étoient jusqu'au haut jaunes comme du soufre.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de plomb & de chaux de zinc, se changea en un très-beau verre verdâtre.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de plomb & de chaux de bismuth, entra parfaitement en fusion : il en résulta une masse opaque, noire, qui tant à la surface que dans la fracture avoit un beau poli ; au fond du creuset il se trouva un bouton de métal blanc très-malléable.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de plomb & de chaux d'antimoine, avoit percé le creuset, qui ne contenoit plus qu'une scorie opaque, jaune & grise, sans aucun poli.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de zinc & de chaux de bismuth, éprouva les premiers degrés de la fusion ; il en résulta une masse poreuse, entièrement opaque, sans aucun poli, jaune, grise & rougeâtre.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de zinc & de chaux d'antimoine, n'éprouva pas de fusion : le creuset étoit enduit d'un verre jaune, & renfermoit une masse dont une partie étoit blanche, l'autre jaune & l'autre brune ; l'on pouvoit aisément la briser entre les doigts.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de bismuth & de chaux d'antimoine, éprouva la fusion & se convertit en une masse poreuse, brune & très-peu polie dans la fracture ; sa surface étoit d'un jaune verdâtre.

Un mêlange de chaux de plomb, de chaux de zinc & de chaux de bismuth, forma un verre d'un très-beau jaune, couvert d'une croûte mince, jaune, opaque : le creuset n'avoit pas été attaqué.

Un mêlange de chaux de plomb, de chaux de bismuth & de chaux d'antimoine, forma un très-beau verre, couleur d'hyacinthe.

Un mêlange de chaux de zinc, de chaux de bismuth & de chaux d'antimoine, forma par la fusion une masse jaune, fort poreuse, qui avoit percé le creuset.

ESSAI

Sur la manière de donner un Vernis aux Papillons & autres insectes, adressé à M. le Conseiller Scopoli, par M. LANDRIANI; *traduit de l'Italien, par Madame* P*** *de Dijon.*

VOUS savez, Monsieur, que pour conserver les papillons, on les met dans une boëte de verre fermée hermétiquement & remplie de vapeurs de camphre; cependant ils perdent en peu de temps cette poussière qui colore leurs aîles, & il s'y introduit facilement des insectes qui les dévorent. Il en est de même des fleurs, que l'on conserve très-difficilement, parce que l'air seul les altère & en détruit les couleurs, que leur poussière est emportée par le moindre souffle ou par le plus léger attouchement. Je regarde en conséquence comme une heureuse idée celle qui m'est venue & que j'ai déjà communiquée, de fixer cette poussière colorante si fugace & si périssable, tant des fleurs que des papillons, par une méthode pareille à celle qui a été proposée par M. Loriot pour fixer le pastel.

(M. Landriani rapporte ensuite le procédé de M. Loriot : on croit devoir se dispenser de le transcrire ici, non-seulement parce qu'il est bien connu présentement en France, mais encore parce qu'il a déjà été imprimé en entier dans ce Recueil : le passage de M. Landriani n'est lui-même que la traduction des DÉTAILS DU SECRET. Journ. Phys. tom. 15, pag. 449 & 450).

La poussière colorée adhérente aux fleurs & aux aîles des papillons, m'ayant toujours paru devoir être considérée comme une espèce de pastel, j'ai cru qu'il seroit possible de la fixer de la même manière. Dans cette vue, j'ai préparé le mêlange d'esprit-de-vin & de colle de poisson qu'emploie M. Loriot, & j'ai essayé de le faire tomber en pluie avec une vergette ordinaire sur différens papillons.

Mes premières tentatives n'ont pas eu grand succès, principalement par défaut d'expérience, & n'ont servi qu'à me convaincre qu'on pouvoit retirer quelque utilité de cette méthode. En effet, ayant répété l'épreuve & rendu l'expansion plus fine & uniforme, je suis parvenu à fixer solidement la couleur de la manière la plus satisfaisante. Mais ayant réfléchi depuis que la colle attiroit l'humidité de l'air, qu'elle étoit sujette

à être attaquée par les insectes qui la recherchoient avidement, &c., je pensai à faire usage du vernis ordinaire à l'esprit-de-vin, que j'étendis en y ajoutant une double dose du même esprit le plus rectifié, afin de le rendre plus fluide & qu'il ne séchât pas aussi facilement. Je le fis de plus chauffer presque jusqu'à ébullition, pour augmenter encore la fluidité; j'y trempai les soies de la vergette tandis qu'il étoit encore chaud, & j'en aspergeai différens papillons de la manière prescrite par M. Loriot. Quand la première aspersion fut sèche, j'en ajoutai successivement une seconde, une troisième, & jusqu'à ce que la surface des aîles des papillons fût brillante & la couleur entièrement fixée.

En suivant cette méthode, je suis parvenu à donner aux aîles des papillons un beau vernis qui les rend plus solides, &, si j'ose le dire, plus membraneuses, sans que leur couleur en soit aucunement altérée en un seul point; ce vernis, pourvu qu'il soit blanc & bien préparé, ne peut que leur donner plus de vivacité & d'éclat.

Quoique ces aîles ainsi couvertes de vernis ne puissent plus être aussi facilement attaquées par les insectes destructeurs, j'imaginai encore de faire entrer dans ce vernis une bonne quantité de camphre, & je le préparai en conséquence à l'esprit-de-vin camphré. On voit donc qu'indépendamment de ce qu'un semblable vernis conserve bien les couleurs, il défend encore les papillons des attaques des insectes, & donne à leur corps une plus grande consistance; de sorte qu'on peut les manier plus commodément pour les montrer, ou autrement, & qu'on peut les conserver sûrement sans recourir aux méthodes usitées d'appliquer leurs aîles sur un papier gommé, de les enfermer dans des vaisseaux de verre, & autres moyens connus.

J'ai encore essayé de vernir de cette manière les aîles des papillons vivans, ce qui m'a très-bien réussi, tellement que je suis persuadé que cette nouvelle méthode de préparer les papillons sera très-utile pour les rendre inaltérables, & les mettre à l'abri de la voracité des insectes, qui détruisent si souvent cette belle production de la nature.

Vous qui avez si bien mérité de la République des Lettres, principalement pour avoir parcouru toutes les branches de l'Histoire Naturelle, vous pouvez, Monsieur, plus que tout autre, apprécier cette petite découverte. Je suis, &c.

De Milan, le 20 Mars 1781.



RECHERCHES

Sur la propriété vitrescible de l'Acide phosphorique osseux, par M. WIEGLEB ; *extrait du Journal de M.* CRELL, *par M.* PROUST.

LE procédé dont s'est servi M. Wiegleb pour purifier l'acide phosphorique osseux, m'a paru confirmer ce que j'ai avancé de son état de combinaison, dans ce Journal, mois de Juillet 1781. Mais je le publie moins par cette raison, que parce qu'il donnera, j'espère, la plus haute idée de la manière de travailler de cet illustre Apothicaire. Sans compter nombre de Recherches Chymiques publiées en Allemagne, nous connoissons de lui plusieurs savans Ouvrages, tels qu'un Traité historique & critique sur l'Alchymie, imprimé en 1778 ; une Suite d'expériences on ne peut plus nombreuses & mieux faites sur les alkalis fixes & volatils, imprimée pour la seconde fois en 1781 ; une Théorie nouvelle de la Fermentation, de 1776 ; un Manuel de Chymie, &c. Le procédé de M. Wiegleb nous a semblé mériter la préférence sur ceux qui ont paru avant le sien ; & au verre près, que cet acide enlève inévitablement aux vaisseaux par où il passe, il est pur en comparaison de celui que nous donnent les procédés de MM. Rouelle & Scheele (1).

Ce qui suit est de M. Wiegleb.

§. I[er]. N'ayant appris qu'avec beaucoup d'étonnement la singulière

(1) Il semble que la découverte de cet acide dans les os appartient plutôt à M. Gahn, Médecin de Stockholm, qu'à M. Scheele. M. Sage a eu la bonté de me communiquer une Thèse qui lui a été envoyée par M. Spielmann. L'Auteur de cette Thèse, intitulée : *De Analysi urinæ & Acido Phosphoreo. Argent.* 1781, avance que la découverte de M. Gahn est imprimée dans le Commentaire de la Société Royale d'Edimbourg, pour 1775 ; que M. Scheele n'a rien écrit sur cet acide, si ce n'est un passage que l'Auteur extrait d'un Ouvrage (*) de M. Scheele, & qu'il rend ainsi : *Nuper innotuisse terram ossium cornuumque acido phosphori esse saturatam*, & que c'est probablement d'après ce passage que quelques Chymistes François auront attribué la découverte à M. Scheele. Ceux qui sont à portée, peuvent vérifier ce qui en est. Toujours est-il certain que le procédé donné dans la Gazette de Bouillon 1775, n°. 40, n'est guère propre à figurer auprès des analyses données par le savant Apothicaire d'Upsal, telles que celles du spath fluor, de l'arsenic, de la pierre de la vessie, de la manganèse, &c., qui se trouvent dans le Journal de M Crell, & que les Connoisseurs ne sauroient lire sans une vraie admiration. Nous avons déjà imprimé de lui une Lettre sur le Sel sédatif, 1781, tom. XVIII, p. 44 ; & des Observations Chymiques sur l'Acide Oxalin, *Supplément de* 1782, *tom. XXI*, *pag.* 25.

(*) *Unter suchung des fluss spats und dessen saure*, 1771.

propriété qu'a l'acide phoſphorique oſſeux de ſe fondre en verre, ſans l'addition d'aucunes ſubſtances, je ne fus pas long-temps ſans ſoupçonner que cet acide pouvoit bien n'avoir pas toute la pureté qu'on lui ſuppoſoit. Fondé ſur ce qu'il eſt abſolument contraire à la nature des ſels purs de couler en verre (1), & bien convaincu de la juſteſſe de cette conſéquence, je crus devoir entreprendre les expériences ſuivantes.

§. II. Je fis diſſoudre huit onces d'os calcinés à blanc dans ſuffiſante quantité, c'eſt-à-dire, dans quatorze onces d'acide marin. Je donnai la préférence à cet acide, parce qu'il me ſembloit que la ſélénite qui alloit ſe produire dans ce procédé ſe ſépareroit plus facilement. Cette diſſolution fut étendue d'environ quatre onces d'eau diſtillée, & cinq onces d'huile de vitriol ſuffirent à la précipiter entièrement.

§. III. La ſélénite ayant été ſéparée & bien lavée à l'eau diſtillée, & les liqueurs raſſemblées dans une cornue, je les diſtillai; le phlegme paſſa; l'acide marin parut enſuite, & continua de paſſer à-peu-près juſqu'à la fin de la diſtillation. Le lendemain, le réſidu de la cornue fut diſſous à l'eau diſtillée, & l'on en ſépara par filtration la ſélénite qui s'étoit dépoſée.

§. IV. Notre liqueur fut évaporée au bain de ſable, à ne laiſſer qu'environ ſix onces de matière. Ce réſidu, qui étoit aſſez conſiſtant, avoit déjà de la tranſparence; mais en refroidiſſant, il ne tarda point à ſe troubler par une nouvelle quantité de ſélénite qu'il fallut ſéparer comme auparavant.

§. V. Notre acide oſſeux étoit alors parvenu à cette pureté, que l'on eſtime ſuffiſante, quand on veut le convertir en verre ou en phoſphore; il n'avoit même beſoin pour cela que d'être deſſéché; mais je le gardai, parce qu'il étoit à l'état où je pouvois le deſirer pour être livré aux examens ultérieurs. Etoit-ce bien là, comme on l'avoit cru, un acide vérita-

(1) C'eſt-à-dire, que l'acide phoſphorique, les verres de borax, le ſel ſédatif, l'arſenic blanc, &c., qui ſont ſolubles dans l'eau, ne ſont pas des verres. Suivant les définitions anciennes, le verre eſt en général un corps fondu, tranſparent, dur & inſoluble....; &, ſuivant les définitions du même âge, les terres ſont bien auſſi des êtres peſans, inſipides, inſolubles, &c. Mais toutes ces vaines définitions ne ſont pas aujourd'hui des loix de Chymie. La plupart des verres que leur état de maſſe fait réſiſter à l'eau, s'y diſſolvent quand on les broie avec elle dans un mortier de porcelaine dure. L'eau eſt une terre ſimple actuellement en fuſion, un verre qui ne perd ſa fluidité qu'au degré de froid déſigné par zéro ſur le thermomètre de Réaumur. Dans la ſérie des terres, conſidérées par leur fuſibilité, l'eau eſt un des extrêmes, & le quartz eſt l'autre. *Terra eſt aqua fluida*, ont dit Van-Helmont, Beccher, Senac & M. Bergmann. Lorſqu'un verre dur ou tendre ſe diſſout dans l'eau, je ne vois dans cette diſſolution, & ſuivant les notions les plus vraies & les plus exactes de la Chymie, qu'un verre qui ſe diſſout dans l'autre. Je ne vois pas d'ailleurs pourquoi on excluroit plutôt de la claſſe des verres celui qui ſe diſſout dans l'eau, que celui qui ſe diſſout dans les acides,

blement pur? ne contenoit-il rien qui pût aider ou ajouter à sa vitrification? C'est ce qui restoit à voir.

§. VI. Pour m'éclaircir de ces soupçons, voici ma première expérience. J'étendis mon acide phosphorique avec plusieurs onces d'eau distillée; j'y versai ensuite quelques gouttes d'huile de vitriol; mais je ne fus point étonné de le voir se troubler encore. La précipitation fut achevée; je séparai de la sélénite, qui, lavée & séchée, se trouva être du poids d'un gros & demi.

§. VII. L'acide vitriolique ne troubloit plus notre liqueur; & bien qu'on pût alors la regarder comme débarrassée de toute terre, je ne soupçonnai pas moins qu'elle pût contenir quelque reste de cette même terre à laquelle l'action du précipitant pouvoit avoir manqué, ou qui enfin n'avoit point eu toute la facilité nécessaire pour se déposer. En effet, quelques gouttes de dissolution alkaline troublèrent notre liqueur, & suffirent pour assurer mes soupçons. Ayant donc à me défaire de cette dernière portion de terre, j'eus recours à l'alkali volatil. La chaleur, comme on le sait, décompose facilement la combinaison ou le sel ammoniac qu'il forme avec l'acide phosphorique. C'est donc par ce moyen que j'espérai de me procurer un acide phosphorique pur. Je versai de l'esprit de sel ammoniac dans notre liqueur; il s'ensuivit un précipité blanc, fort divisé, & auquel je trouvai une sorte de transparence comparable à celle de la terre d'alun fraîchement précipitée. Ce dépôt, lavé & desséché, pesa 3 gros 6 grains. Il a des propriétés remarquables, que nous décrirons tout à l'heure.

§. VIII. Notre sel ammoniac phosphorique, bien desséché au bain de sable, fut placé en distillation dans une cornue de verre. Il passa d'abord un esprit de sel ammoniac assez caustique. La chaleur augmentée fit succéder un sublimé sec. Le dernier coup de feu fut porté à rougir la cornue. Refroidie & brisée, on sépara de son col 1 gros 44 grains de vrai sel ammoniac, & à son fond étoit une sorte de masse laiteuse assez semblable à de la porcelaine : elle étoit fortement acide au goût, & s'humectoit à l'air; c'étoit de l'acide phosphorique très-fixe & très-pur.

§. IX. On concevra facilement l'origine de ce sel ammoniac, si on se rappelle deux choses; la première, est que les os furent dissous dans l'acide marin; la seconde, que cette dernière portion de terre reconnue § VII, avoit nécessairement retenu de cet acide même que les distillations & évaporations mentionnées §. III & IV, n'avoient point entièrement dissipé. L'alkali volatil qui servit à la précipiter s'empara & de l'acide marin qui la saturoit, & de l'acide osseux. Il en résulta d'une part du sel ammoniac marin, & de l'autre du sel ammoniac phosphorique. C'est à la décomposition de ce dernier qu'appartient l'alkali volatil qui parut au commencement de la distillation, & le sel ammoniac qui résiste à la chaleur passa en substance.

§. X. Pour séparer facilement l'acide phosphorique qui adhéroit à la cornue, je pris le parti de le faire dissoudre dans l'eau chaude. Les éclats de verre, qui furent lavés de même, se trouvèrent rongés & dépolis à l'intérieur. Cette dissolution, filtrée & évaporée à sec (1), fut fondue dans un creuset de terre rouge, puis coulée sur une plaque. Ce n'étoit point un verre, mais une matière qui lui ressembloit; elle étoit très-acide, & s'humectoit à l'air: c'étoit en un mot de l'acide phosphorique osseux pur.

§. XI. Il est donc évident, par toutes ces recherches, que l'acide phosphorique osseux ordinaire contient une quantité notable de terre, à laquelle il est redevable de sa propriété de couler en verre. Il ne me reste plus qu'à examiner la nature des précipités que nous avons séparés dans le cours de ces expériences.

§. XII. Les précipités que l'acide vitriolique nous a procurés, sont, comme on n'en peut douter, de la sélénite. L'alkali fixe leur enlève cet acide, & les reporte à l'état de terres calcaires, solubles avec effervescence dans les acides, &c.

§. XIII. Mais celui que nous a donné l'alkali volatil, §. VII, mérite quelqu'attention. Ce précipité (2) se dissout dans les acides nitreux & marin. L'acide vitriolique, qui ne l'attaque qu'en petite quantité, le précipite de la dissolution dans ces deux acides; & comme ces deux acides ne le dissolvent qu'avec un mouvement d'effervescence on ne peut plus foible, je n'en ai pu conclure que ce précipité fût une terre calcaire ou magnésienne, moins encore une terre siliceuse, puisqu'elle eût alors résisté totalement à l'action de ces acides. Je conjecturois au contraire que cette terre, loin d'être simple, pouvoit bien être d'une nature mixte ou composée; & ce qui appuyoit ce jugement selon moi, c'est que sa dissolution dans l'acide marin & nitreux n'avoit point une saveur que l'on pût comparer à celle des autres terres simples dans les mêmes acides.

§. XIV. Pour porter l'examen de cette terre encore plus loin, j'en mêlai 1 gros $\frac{1}{2}$ avec 2 gros d'huile de vitriol étendue de 6 onces d'eau distillée; je fis dessécher ce mêlange sur le bain de sable; je le délayai ensuite avec deux onces d'eau distillée. Cette dissolution filtrée laissa sur le papier de la sélénite très-pure; elle avoit un excès d'acide sensible au goût, & ne donna point de crystaux après son évaporation. J'étendis

(1) M. Wiegleb ne dit pas si cette dissolution, qui provenoit d'une masse laiteuse & opaque, §. VIII, ne laisse rien sur le filtre, non plus que la quantité d'acide phosphorique qu'il retire des 8 onces d'os calcinés.

(2) M. Scheele a démontré que le précipité du *Liquor-silicum* n'est point soluble dans les acides, & que la petite quantité d'alun qu'il forme avec l'acide vitriolique, provient de l'argile du creuset.

d'eau

d'eau distillée ce magma (1) salin-acide, pour le précipiter ensuite avec l'alkali fixe: j'en obtins 9 grains de précipité. Quelques gouttes d'acide vitriolique versées dessus, manifestèrent un mouvement d'effervescence; mais cet acide, ajouté en plus grande dose sur ce précipité, n'en fit pas une dissolution complette. Il n'en fallut pas davantage pour me convaincre que la terre, séparée de l'acide osseux, est une pure terre calcaire.

§. XV. Ces recherches prouvent suffisamment que l'acide phosphorique, retiré des os par les méthodes connues, retient une portion considérable de terre qui le détermine à former du verre. Lorsque cet acide est arrivé au degré de purification, §. IV, on peut tout de suite le précipiter avec l'alkali volatil, dessécher la liqueur, mêler son résidu avec la poudre de charbon, pour obtenir le phosphore (2), ou enfin le distiller seul, si l'on veut avoir l'acide phosphorique pur.

Sur l'Acide phosphorique trouvé dans le Règne minéral, par M. GAHN.

J'ai déjà fait part au Public de cette nouvelle, qui fut communiquée à M. de la Peirouse, par M. Stokenstroom, Suédois. Il est surprenant que cette découverte ne soit pas plutôt parvenue en France; mais elle ne sauroit être plus confirmée que par l'analyse de la mine de plomb phosphorique, donnée dans une Dissertation, intitulée: *Dissertatio Metallurgica de minerarum docimasiâ humidâ, quam præs. M. Torb. Bergmann. Deffendet Petr. Castorin Vestm. Upsal.*, 1780. M. Crell a donné, dans son Journal de Chymie, tome Ier, 1780, un précis fort étendu de cette Dissertation, qui m'a semblé pouvoir être citée comme un des meilleurs Ouvrages dans ce genre. Ce qui suit est extrait du Précis de M. Crell.

La chaux de plomb naturelle est minéralisée par l'acide aërien, ou, suivant la découverte de M. Gahn, par l'acide phosphorique. On dissout cette mine dans l'acide nitreux; quelques portions de fer s'en séparent & tombent au fond: on précipite le plomb de cette dissolution par l'acide vitriolique; le plomb se trouve dans le rapport de $\frac{100}{111}$; la liqueur précipitée & évaporée donne l'acide phosphorique pur.

(1) Ce magma devoit contenir de l'acide phosphorique.

(2) Le peu de terre qui tient à l'acide phosphorique ne pouvant, dans l'opération du phosphore, empêcher l'union de l'acide avec le phlogistique, il devient dans ce cas inutile de saturer avec l'alkali volatil.



DESCRIPTION

De la Chasse des Palombes ou Pigeons Ramiers, dans les Pyrénées.

Les Monts Pyrénées nourrissent dans leur plus grande partie toutes les bêtes fauves qui habitent les autres pays montagneux de l'Europe en-deçà de la Suède. Les ours, les loups, sangliers, cerfs, chevreuils, chamois, &c., n'y sont pas rares; mais quelques unes de ces espèces ne se trouvent point communément dans la petite portion des Pyrénées, qui, depuis les confins du pays de Soule, s'étend au travers de la Navarre jusqu'à l'océan. L'ours n'y paroît que quelquefois, comme par incursion, tue quelque bétail, & retourne dans les montagnes de Soule ou de Béarn. Les loups n'y sont pas fort communs non plus; les sangliers & les chevreuils le sont davantage, & encore plus les renards, dont le grand nombre ne détruit cependant pas celui des lièvres. On trouve moins communément le blaireau, la loutre, la marte & la genette. Il y a une quantité étonnante de vautours, qu'on voit souvent au nombre de plus de cent, tournoyer dans l'air, lorsqu'ils sentent une charogne à portée. La rivière qui traverse la vallée de Baygorry, est très-poissonneuse en truites & anguilles: le pays fournit d'ailleurs des perdrix rouges, des bécasses, poules d'eau, & diverses autres espèces de volatiles, autant que tout autre. Si cette contrée, ainsi que la chaîne des Pyrénées en général, peut à bon titre être appellée un pays de gibier, c'est sur-tout depuis le mois d'Août jusqu'au solstice d'hiver, parce que, pendant cet intervalle, il passe par les gorges de ces montagnes une prodigieuse quantité de toutes sortes d'oiseaux, qui quittent le nord pour aller passer l'hiver dans les pays méridionaux.

Ce passage est régulier chaque année; il commence vers le milieu d'Août par les petits oiseaux; des bec-figues, des mûriers & des milliers de rossignols se rabattent sur les buissons & les haies. Les Habitans y tendent des lacets construits avec intelligence, & peu connus ailleurs; c'est une baguette en forme d'arc renversé, & qui a de même une corde tendue, à laquelle est attachée une suite de crins à nœud coulant, disposés de manière que l'oiseau ne sauroit se percher sur la baguette, sans être pris dans l'un des crins: aussi tout le monde mange-t-il, dans cette saison, des oiseaux ordinairement fort gras. Après les petits oiseaux, viennent en Septembre les cailles & les tourterelles: on fait la chasse aux dernières avec des appeaux & des filets couchés par terre, comme à la chasse aux alouettes. C'est un oiseau d'excellent goût, lorsqu'on l'a gardé quinze jours en

câge, & il ne faut pas plus de temps pour l'engraisser avec du millet. Les tourterelles sont suivies des sansonnets, des merles & des grives. On a vu des années où ces dernières paroissoient en si grande quantité, que les Habitans, pour préserver leur vendange de ces hôtes incommodes, étoient obligés de les écarter des vignes par le bruit de leurs chaudrons & autres instrumens. On les prend aux lacets comme les petits oiseaux. Après la Saint-Martin viennent les bécasses: on remarque qu'elles passent la nuit comme le jour. La marche de ce passage général est fermée par les grues & les oies sauvages, précurseurs de l'hiver.

La plus intéressante de ces transmigrations annuelles d'oiseaux est celle des pigeons ramiers (*columba vinago*), appellés *palombes* dans le pays. Il en passe une quantité incroyable par toute la chaîne des Pyrénées, depuis les derniers jours de Septembre jusqu'à la Saint-Martin. Nous connoissons trois espèces de ces pigeons; l'une, que l'on nomme bizet ou roquet, est la plus petite, & commence le passage; celle qui suit est la plus grosse, & de beaucoup plus charnue que le pigeon domestique; il s'y mêle vers la fin du passage une autre espèce, appellée par les Basques pàpagorry, qui est un peu plus petite, & qu'on distingue d'ailleurs par la couleur vineuse & plus chatoyante de sa gorge. Ces animaux passent par compagnies, quelquefois au nombre seulement de trois ou quatre, souvent de deux ou trois cents dans un seul vol.

On fait la chasse aux palombes dans toute l'étendue des Pyrénées, avec quelque différence dans la disposition des filets & des autres accessoires. Celle dont il est ici question est en usage en basse-Navarre; elle demande beaucoup d'apprêt, un nombre de Chasseurs, & c'est en général une chasse de conséquence, qui demande, pour ainsi dire, un équipage. Si elle pouvoit être à portée de servir aux amusemens de notre Prince, il y prendroit probablement autant de plaisir qu'à la chasse au vol ou à celle du cerf.

Qu'on se représente dans un canal de montagnes le penchant d'une colline, située en face du sud, & garnie d'arbres; entre une rangée de ces arbres, sur une même ligne, une suite de plusieurs grands filets, tendus verticalement; à quatre pas de ces filets, du côté du nord, quelques cabanes très-basses, construites de branchage, dans lesquelles sont accroupis & cachés les Chasseurs qui doivent gouverner les filets; plus loin, du même côté, d'autres niches de branchages, nommées trèpes, construites au sommet de trois ou quatre arbres, l'un plus éloigné des filets que l'autre, dans lesquelles se tiennent les Chasseurs, qui successivement, au moyen d'une palette de bois blanchie, qu'on appelle épervier, & qu'ils jettent au moment du passage du vol, doivent effrayer les palombes, les faire baisser vers la terre, & ainsi les forcer à donner dans les filets. Plus loin encore, & selon la disposition du local, jusqu'à la distance de plus d'une lieue, d'autres Chasseurs sont postés sur diverses hauteurs, sur-tout

aux endroits où d'autres gorges communiquent au canal de la montagne, & que les palombes pourroient enfiler, au lieu de poursuivre leur route vers le lieu de la chasse. Ces sentinelles tiennent une espèce d'étendard, fait d'un morceau de toile blanche, qu'ils agitent à la vue du vol, & par ce moyen l'empêchent de se détourner à droite ou à gauche.

Cette chasse ayant lieu depuis le commencement d'Octobre jusqu'au milieu de Novembre, saison où dans ces montagnes les brouillards, les vents de bise & les pluies froides annoncent déjà les approches de l'hiver, il y a des jours où le passage des palombes est interrompu par le mauvais temps; alors les Chasseurs passent assez tristement leur journée dans une attente inutile, & dans des lieux déserts & incommodes: mais lorsque le temps est beau & le vent favorable à cette chasse, il n'y en a peut-être aucune qui soit plus agréable.

Le signal des drapeaux, qu'on nomme chatards, l'avertissement lointain d'un porte-voix, les coups de sifflet des Chasseurs sur les arbres, l'empressement de ceux qui sont aux filets à se cacher; le silence qui règne dans ce desert, suivi du cri ou plutôt du jurement de ceux qui, à l'arrivée du vol, jettent la palette; ensuite le bruit d'aîles de ces pauvres oiseaux, qui se précipitent dans les filets; la résurrection subite des Chasseurs, courant à leur proie, leur empressement à s'en saisir & à la mettre en sûreté, sur-tout si un autre signal annonce l'approche d'un nouveau vol: tout cela, dis je, présente un coup de théâtre qu'il est impossible de voir sans ressentir un singulier plaisir.

La palombe a, comme les autres espèces de pigeons, le vol très-rapide; elle est timide & méfiante, non sans raison. Au haut des airs, elle est en butte aux oiseaux de proie; si elle se rapproche de la terre, elle est exposée aux coups de fusil & aux filets: aussi tout lui fait-il ombrage; & le mouvement, quoique lointain, d'un linge blanc suffit pour l'empêcher de tourner de ce côté. De cette manière, on conduit dans l'air des troupes entières de ces craintifs oiseaux, comme si on les tenoit par un fil, & on les fait aboutir, comme malgré eux, au lieu où ils doivent perdre la vie ou la liberté. Une grande partie subit ce sort, lorsque le temps est favorable & que la chasse est bien conduite.

Les filets sont fabriqués de ficelle, & ont environ 60 pieds de haut sur autant de large. La pièce revient à environ 80 livres; chaque maille a cinq pouces de long, lorsqu'on tire la ficelle. On teint les filets en brun presque noir avec le jus de la graine d'hièble, dans lequel on les laisse tremper plusieurs jours. Lorsqu'ils sont tendus, leur hauteur ne se trouve être que d'environ 30 pieds, à cause de la queue qu'on laisse traîner à terre, & qui sert à leur faire faire un ventre, c'est-à-dire, à se prêter à l'impulsion du vol. On choisit pour les placer un côteau d'une pente assez douce, & dans une gorge où il est reconnu que la palombe est accoutumée de passer. La manière de les tendre est simple. On place à la hauteur où on veut les faire parvenir, une poulie de chaque côté, à des ar-

bres s'il y en a à la distance requise, ou à des poteaux plantés à cet effet. Cette poulie est attachée entre deux morceaux de bois bien joints, qui empêchent la corde de sortir d'un côté ni de l'autre, & ces morceaux de bois sont percés, vers le haut, d'un trou à travers lequel on passe une corde, & c'est par cette corde qu'on attache la poulie à l'arbre, à l'endroit destiné. Cela fait, on passe une corde par l'une de ces poulies; & au moyen d'un crochet, qui est fixé en terre vers le milieu de la longueur du filet, & à six ou sept pieds en avant, on fait faire à cette corde un angle; & la prolongeant au-dessous de ce piquet, pour aller rejoindre la seconde poulie, on a exactement la figure d'une M. Aux deux extrémités de cette corde se placent deux morceaux de bois arrondis & un peu oblongs, du poids de dix à douze livres, qui doivent servir à hâter la chûte du filet. Ces poids, jusqu'à présent, touchent à terre, parce que la corde ainsi disposée est à l'état où elle se trouvera quand le filet sera tombé. Ce premier arrangement fait, on porte le filet, qui s'attache par les deux extrémités de sa largeur, au moyen d'une petite corde, qui y est passée dans toute sa largeur, aux deux billots de bois : alors celui qui est le plus près de la cabane, tire presque perpendiculairement à lui une des branches de la corde, ou une des diagonales de l'M, & au moyen d'un second crochet, comme celui du milieu, mais placé à 7 pieds seulement du bord de la cabane, & toujours à 7 pieds de distance en avant du filet; & après que le billot est près de la poulie, il fait passer la corde sous ce crochet, & l'arrête à un piquet fendu, placé auprès de la cabane même : il tire ensuite l'autre corde vers la cabane; mais comme le piquet sous lequel elle passe est arrêté au milieu, elle décrit une diagonale lorsque le billot est auprès de la poulie, & ensuite une ligne droite dudit crochet jusqu'à un autre piquet fendu placé auprès du premier, où l'on a arrêté la première corde. Les quatre piquets dont j'ai parlé sont en ligne droite; le premier, au milieu & vis-à-vis le filet, ne permet pas à la corde de le quitter; le second, à 6 pieds de la cabane, n'a au contraire qu'un très-petit crochet, qui ne retient la première corde que jusqu'au moment où on lâche le filet : elle quitte alors d'elle-même, & les deux autres, ou un seul fendu en plusieurs parties, dans la cabane même, où on arrête les cordes qui tiennent le filet tendu.

Une corde de 8 lignes de diamètre est de grosseur suffisante, & sa longueur, pour un grand filet, est d'environ 40 brasses. Au reste, on accommode les filets à la largeur du local, suivant la commodité des plantations; car il faut de toute nécessité des arbres, non-seulement pour tenir les filets, mais devant & derrière pour les masquer, car la palombe a la vue très-perçante.

Les cabanes sont faites de pieux inclinés d'environ 45 degrés, & recouverts de fougère sèche : elles ne sont ouvertes que pardevant, & disposées de façon qu'un Chasseur, couvert par sa cabane, mais agenouillé

en ligne droite des trois piquets, ne découvre guères que 8 ou 9 pieds en avant du filet, car il est essentiel d'être fort couvert : mais il faut aussi être très-preste à lâcher son filet; car si la palombe vient à le toucher encore tendu, on n'en prend point, ou fort peu. Il faut le lâcher au moins 1 pied avant que la palombe n'y touche, & pour lors il est bien rare qu'on ne prenne toute une troupe, ou du moins une grande partie. Une cabane sert ordinairement pour deux Chasseurs. Ainsi, l'on voit qu'il est indifférent dans quel sens se trouvent disposés les crochets, puisque, pour l'un des filets, le premier est à la droite, & pour l'autre il est à la gauche. On a soin d'attacher le bas d'un filet avec le bas de celui qui l'avoisine, afin de laisser le moins de jour possible entre les deux filets.

Les Trépiers sont des gens postés au sommet des plus hauts arbres, & absolument cachés dans une cabane de verdure qui y est pratiquée. On en a plus ou moins, suivant les lieux. Il y a beaucoup d'art dans leur office. Le dernier Trépier est assez communément à cent cinquante pas de celui-ci, & un ou deux autres à de pareilles distances. On en a souvent de même de l'autre côté de la gorge, dans le versant de la montagne vis-à-vis, ou bien des Chasseurs qui, avec un linge blanc attaché à un bâton, effraient la palombe & la dirigent pour ainsi dire où bon leur semble; mais c'est à eux à savoir donner à propos, & à s'arrêter à temps. L'usage est de donner les coups de chatard (nom du linge ainsi arrangé, & des Chasseurs qui font cet office) de haut en bas. Il en est de même des autres chatards qu'on place sur la crête des montagnes, & par-tout où il y a d'autres canaux ou gorges par où les palombes pourroient passer, si bien que de quelque côté qu'elle se dirige, on la fait aller dans le canal qui lui est destiné.

On est averti de loin de l'apparition d'un vol, car le premier chatard a un cri destiné à avertir celui qui est le plus à portée; le second en fait autant; & de signaux en signaux, la nouvelle est promptement portée. Lorsque la troupe est amenée près du premier Trépier, il décoche une palette de bois, blanchie d'un côté, avec toute la force dont il est capable, & ordinairement avec un bon juron. On prétend que la palombe prend cette palette pour un épervier. Quoiqu'il en soit, si la palette est bien lancée, qu'elle n'aille ni trop droite, ni trop penchée, & qu'elle tombe surtout fort vîte, on voit la troupe s'abaisser jusqu'au niveau de la terre, quelque haute qu'elle fût précédemment; & alors le second Trépier, lorsqu'il voit la palombe un peu passé sa trèpe, darde une seconde palette; le troisième en fait autant, & le vol, toujours fort peu élevé, vient, avec un bruyant fracas, se jetter dans les filets qu'on lâche.

On est averti du moment où il faut se cacher absolument dans les cabanes, premièrement, par les cris redoublés des chatards, & puis par un mot d'avis du dernier Trépier; & l'on sait quand il est temps de prendre

en main les deux cordes, par un sifflement que fait ce même Trépier. On fait de même si la troupe est petite ou grande par ce signal; car un seul coup de sifflet très-court annonce très-peu de palombes, au lieu qu'un sifflement alongé en indique une troupe. A ce sifflement, on ne fait que dérouler les cordes du piquet fendu; & les tenant d'une main, on regarde attentivement, pour savoir s'il en arrive dans celui que l'on tient. Si on en apperçoit, comme je l'ai dit, on lâche en ouvrant la main; si le vol est dans d'autres filets, on rattache ses cordes, & on va aider à sortir le gibier pris: on a sur-tout soin, dès qu'un filet est vuide, de le replacer.

Il est à remarquer que les palombes ne sont pas toujours aussi aisées à prendre; le temps influe beaucoup sur la manière dont elles prennent la palette. Si le temps est beau & que le vent soit au nord, elles volent trop haut; si le vent est au couchant, elles ne sont pas aussi sensibles à la peur. Le temps le plus favorable est un temps noir sans être couvert, & surtout un vent de sud; alors la palombe est très-peureuse, & volant naturellement fort bas, ne donne pas de peine à conduire, ni à abattre.

Lorsqu'on détend les filets, ce qui se fait chaque soir, on ne fait que les détacher des billots, mais on laisse toujours les cordes. Un filet bien soigné peut durer quarante ou cinquante ans. Il faut le reteindre tous les ans, ne point le serrer mouillé, ni garder en lieu humide & enfermé.

On conçoit, par la description des filets, & par leur disposition, que lorsqu'un vol de palombes y donne, il pousse devant lui la partie du milieu, & que la partie haute tombant sur la basse, ces oiseaux sont enfermés comme dans une poche: on se hâte de les en tirer, & on les met dans un sac qu'on porte dans la cabane; & puis, dans les intervalles de loisir, on les examine les unes après les autres. On tue celles qui se trouvent blessées: on coupe à celles qui sont saines les grandes plumes des aîles, & on transporte le tout à la barraque qui sert de logement aux Chasseurs.

Une grande partie des palombes se blesse à la prise, à cause de la véhémence de leur vol. On assure qu'il est arrivé que des palombes se sont coupé le col contre les mailles du filet, tellement que la tête s'est séparée du corps.

On prend quelquefois d'autres oiseaux avec les palombes, des grives, merles, bécasses, éperviers. J'ai nourri long-temps un faucon qui fut pris avec une troupe de palombes qu'il poursuivoit.

Le prix des palombes mortes est dans ce pays communément de 12 s. la paire; les palombes vivantes se vendent de 6 à 8 livres la douzaine. On les nourrit en volière avec du gland & du bled d'Inde: mais cet oiseau étant vorace, sa nourriture devient coûteuse à la longue. La pa-

lombe s'engraisse aisément en cage: on la garde durant tout l'hiver, &, si on veut, jusques vers l'été. Elle fournit un mets excellent: on l'apprête en salmi, comme la bécasse, & elle vaut encore mieux rôtie: mais ce doit être si peu que la chair reste saignante; elle est alors tendre & de très-bon goût, tandis que dans d'autres pays, où on a rarement occasion de manger du pigeon ramier, & où on le cuit au même point que d'autres volailles, il passe pour un aliment coriace.

On fait encore la chasse aux palombes à coups de fusil, moyennant des appeaux, qui, fixés sur des bâtons en croix, sont attachés sur la branche d'un arbre, au haut duquel est pratiquée une niche de verdure, d'où un Chasseur fait jouer les appeaux, lorsqu'il apperçoit des palombes en l'air; elles viennent s'y poser, ou sur les arbres voisins. Cette chasse est moins dispendieuse, mais aussi moins agréable que celle qu'on vient de décrire: on n'y prend d'ailleurs pas de palombes en vie.

Les palombes, comme les autres oiseaux qui ont quitté les pays du nord à l'approche de l'hiver, y retournent au printemps; mais le passage n'est pas aussi régulier qu'il l'a été en automne. Ces oiseaux repassent nos montagnes pour ainsi dire à la débandade, & l'époque n'en est pas fixe; elle dépend de la durée de l'hiver, qui, dans ce climat, semble se confondre avec le printemps. Souvent après avoir joui en Mars de tous les agrémens de la Nature renaissante, nous voyons en Avril nos montagnes de nouveau couvertes de neige.

MANIÈRE

De faire les Bougies inflammables d'elles-mêmes; par M. LOUIS PEYLA, *Amateur de Physique expérimentale, demeurant à Turin.*

En réfléchissant sur la nature & sur les effets du phosphore, j'ai toujours été surpris qu'il n'ait été jusqu'à présent qu'un objet de pure curiosité. Persuadé qu'on en pouvoit tirer quelqu'avantage, je résolus de faire des expériences. Mes tentatives ne furent point inutiles; car dès l'an 1779, j'avois trouvé la manière de le renfermer dans des tubes de verre avec de petites bougies de cire, de telle façon qu'en cassant le tube, & en retirant la bougie, elle s'allumoit d'elle-même. Cette découverte, qui n'avoit d'autre mérite que la nouveauté & l'avantage de se procurer de la lumière dans un moment, sans courir le risque de se battre les doigts avec un briquet, fut goûtée de plusieurs, & piqua la curiosité de quelques personnes

de

de ma connoiſſance, au point qu'elles voulurent abſolument que je leur communiquaſſe mon procédé.

Quoique je n'euſſe aucune vue d'intérêt, je crus cependant devoir leur en faire un myſtère, d'autant plus qu'avant de publier la manière de préparer ces bougies, je voulois en conſtater la réuſſite. A préſent que mes expériences ont répondu à mon attente, je me fais un plaiſir de publier mon procédé, très-perſuadé qu'on ne me fera pas un reproche de rendre public un ſecret dont on pourroit abuſer; car la plupart des découvertes chymiques, & même des remèdes, ſont ſujettes aux mêmes inconvéniens que mon invention.

On prendra un tube de verre de la longueur de 5 pouces, d'environ deux lignes de largeur, & d'un quart de ligne d'épaiſſeur. On en ſcellera une extrémité avec un chalumeau, ou à la lampe d'émailleur.

L'on aura de petites bougies de cire pure, & un peu plus longues que les tuyaux de verre dont on voudra ſe ſervir. Leur groſſeur ſera proportionnée à la longueur du tube, afin qu'on puiſſe les y introduire & les y faire tourner aiſément. Elles ſeront faites avec trois fils doubles de coton filé un peu finement. Le bout de la mèche ſera d'un bon demi-pouce de longueur, & ne doit point être recouvert de cire.

On mettra dans une ſoucoupe, qu'on remplira d'eau, une lame de plomb de la largeur d'un pouce, longue du double, & de l'épaiſſeur de demi-ligne. On mettra le phoſphore dans l'eau, & on le coupera ſur le plomb avec un couteau bien affilé: on le réduira en petits morceaux de la groſſeur d'un grain de millet. On prendra un de ces grains de phoſphore avec des pincettes, & on le mettra ſur du papier brouillard plié en quatre, avec lequel on l'eſſuiera bien. Après avoir eſſuyé les pincettes, on prendra, ſans perdre de temps, le phoſphore, & on l'introduira dans le tube de verre; & ſi par haſard il reſtoit attaché au milieu, on le fera aller au fond avec un fil d'archal.

On mettra enſuite environ la quatorzième partie d'un grain de ſoufre bien ſec & bien pulvériſé, c'eſt-à-dire, la moitié du poids du grain de phoſphore. Une très-petite quantité ſuffit; s'il y en avoit un peu trop, il ne ſe mêleroit pas entièrement avec le phoſphore, & feroit un très-mauvais effet. Il y eſt très-néceſſaire, car il augmente non-ſeulement le phlogiſtique du phoſphore, mais il lui donne de la promptitude à s'allumer; & étant en auſſi petite quantité, il ne peut point faire ſentir de mauvaiſe odeur.

On prendra une bougie, & on trempera l'extrémité de la mèche dans de l'huile de cire bien claire & parfaite, laquelle, par ſa grande fluidité, montera dans un inſtant ſur toute la longueur de la mèche (qui n'eſt point recouverte de cire): celle-ci en abſorbera plus de ce qu'il en fau-

s'allume pas & ne tombe pas sur les mains lorsqu'on l'introduit dans le tube. Cet accident ne m'est jamais arrivé.

On aura de l'huile de cire, en distillant plusieurs fois avec de la chaux le beurre de cire. Celle du Levant est très-propre pour cet effet. Dans les distillations de la cire, de cinq parties, environ quatre se convertissent en eau, & une en huile, ce qui est bien surprenant. J'ai essayé toutes sortes d'huiles & d'essences, & je n'ai rien trouvé qui fasse mieux délayer & incorporer le soufre avec le phosphore, & qui fasse prendre feu plus promptement à la mèche, lorsqu'on la tire du tube; le prix d'ailleurs n'en est pas aussi exorbitant, ni si excessif que celui de l'essence de canelle ou de girofle, dont quelques Amateurs se servent.

Pour marquer les tubes, il n'y a rien de mieux qu'une bande de cuivre jaune, faite comme une lame de couteau un peu mince, qu'on mouillera avec un pinceau d'émeri très-fin, détrempé avec un peu d'eau. L'on fera entrer le tube dans des pincettes de bois, que l'on arrêtera avec une virole dans l'endroit où il faudra le ronger circulairement. On les fera au tour avec quelque bois dur; elles seront longues de 6 pouces, & auront un trou de la même longueur au milieu, lequel sera d'une ligne de largeur. Un bout aura 6 lignes de diamètre, & ira en diminuant jusqu'à l'autre extrémité, qui sera de 4 lignes & demie; & par celui ci, elle entrera dans la virole de fer-blanc. Elles seront fendues par la longueur de 4 pouces du côté le plus gros, avec une scie mince, qui aura les dents fines. Ces pincettes, par leur bout plus gros, qui serrera le tube vers son milieu, assujettiront la bande, pendant qu'elle rongera le verre un peu profondément tout autour de l'endroit où il faudra le casser. On le lavera avec de l'eau, pour lui emporter l'émeri, & on l'essuiera bien. Dans l'entaillure, on passera, avec une plume à écrire, de l'encre un peu chargée de gomme arabique. Cette marque noire indiquera de jour où l'on devra le rompre, & l'entaillure le fera connoître de nuit à tâtons.

Avec ces règles, accompagnées d'un peu de patience, d'adresse & de pratique, tout le monde pourra faire des bougies phosphoriques, qui seront probablement goûtées du Public, à cause de leur commodité & de leur utilité.

A Turin, ce 17 Juillet 1782.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

D. JOAN. *Ern. Hebenstreit, &c. Paleologia Therapiæ, &c. Paléologie Thérapeutique, dans laquelle on compare les dogmes des Anciens sur la manière de guérir les maladies, avec les sentimens des Modernes; par* JEAN-ERNEST HEBENSTREIT, *Professeur de Thérapeutique dans l'Université de Léipsick; édition donnée par M.* CHRÉTIEN-GODEFROI GRUNER, *Professeur de Botanique en l'Université de Jena, &c.* A Halle, chez Gebauer, 1778, in-8°; & se trouve à Strasbourg, chez Koenig, Libraire.

Second Mémoire sur l'Electricité Médicale, ou Histoire du traitement de quarante-deux malades entièrement guéris, ou notablement soulagés; par M. MAZORS DE CAZELLES, *Docteur en Médecine, Correspondant de la Société Royale, de plusieurs Académies, &c., in-12.* A Paris, chez Méquignon, Libraire, rue des Cordeliers; & à Toulouse, chez Dauphin, Sacarau, Moulas & Laporte, Libraires.

Différentes observations confirment de plus en plus l'efficacité de l'Electricité dans certaines maladies : mais pour qu'on puisse compter jusqu'à un certain point sur cette efficacité, il faut qu'elle soit appliquée dans des circonstances favorables & par un Médecin habile; c'est alors que d'heureux succès peuvent récompenser des soins que l'on s'est donnés, & c'est ce qui est arrivé à M. Mazors. Les détails des traitemens divers qu'il a employés dans différentes maladies, annoncent un Observateur éclairé comme un Médecin habile, qui ne choisit pas pour base une routine aveugle & générale.

Nouveaux Principes de Physique, ornés de planches, & dédiés au Prince Royal de Prusse; par M. CARRA, *tome III.* A Paris, chez l'Auteur, rue neuve des Petits-Pères; Morin, rue Saint-Jacques; & Esprit, au Palais Royal.

Ce troisième volume est entièrement dans le genre des deux premiers que nous avons annoncés; même obscurité, mêmes énigmes à résoudre, mêmes principes & même style pour les exposer : ce n'est par-tout que des *atomes cubicules ou alkalis majeurs, qu'atomes globules ou alkalis mineurs en excès, qu'atomes pointes ou acides majeurs, qu'atomes spirales ou acides mineurs, &c., &c.*

Détail général des Fers, Fonte, Serrurerie, Serrure & Clouterie à l'usage des bâtimens, avec les tarifs des prix; par M. BONNOT, *Vérificateur de Serrurerie.* Paris, in-8°. 6 liv. broché, chez Morin, Libraire, rue Saint-Jacques; & chez l'Auteur, rue du Four, Carrefour de la Croix-Rouge, maison du Papetier, 1782.

Etre utile à ses Concitoyens & les éclairer sur leurs intérêts, les instruire & les mettre à même de n'être plus dupes de leur bonne foi, est un service très-essentiel, & c'est celui que M. Bonnot rend aujourd'hui, en imprimant son Ouvrage.

Essai sur les Problêmes de situation. A Rouen, chez Jean Racine, Libraire, rue Ganterie, 1782, in-8°. de 74 pages, avec 7 planches.

Cet Essai, fruit du délassement d'un homme d'esprit, regarde les différens pas que le Cavalier peut faire sur un échiquier. MM. Ozanam, Moivre, Guyot, Montmaur, Mairan, de W...., Capitaine au Régiment de Kinski, cité par Guyot, Euler & M. Vandermonde, se sont occupés de résoudre le fameux problême de faire parcourir au Cavalier toutes les cases de l'échiquier, sans s'arrêter sur la même. Non-seulement l'Auteur de cet Essai donne plusieurs solutions de ce problême; mais il en a ajouté quelques-unes pour d'autres problêmes aussi ingénieux qu'amusans.

Pièces intéressantes sur la Médecine & la Physique, traduites de COCCHI *& d'autres célèbres Médecins, in-12.* A Paris, chez Lamy, Libraire, quai des Augustins, 1782.

Ce Recueil de Pièces renferme, 1°. le régime Pythagoricien, pour vivre en parfaite santé jusqu'à une extrême vieillesse; traduit de Cocchi, Professeur en Médecine & en Anatomie à l'Hôpital Royal de Sainte-Marie-Neuve à Florence; 2°. un Discours sur l'Histoire Naturelle, par le même; 3°. la description du corps humain, par M. Pontonoo, Académicien de la *Colonia Alfea*; 4°. un Discours Académique sur les influences des corps célestes, par le même; 5°. une Dissertation, dans laquelle on examine si les forces de l'imagination peuvent quelquefois influer sur les maladies, & nous rendre la santé que nous avons perdue; 6°. une Lettre de M. Christophe Mantellassi, sur la probabilité de la superfétation, où l'on traite, par occasion, de différens systêmes concernant la génération; 7°. une Lettre sur la mesure & le calcul des douleurs & des plaisirs; 8°. enfin, un Discours Philosophique sur la sympathie, par M. P. P. A.

Manuel-Pratique, où l'on traite des différentes manières les plus simples &

les meilleures pour faire toutes sortes de vins qui soient de qualité & de garde; par M. BRIDELLE DE NEUILLAN. A Montargis, chez Prevost, Libraire; à Paris, chez Méquignon, rue des Cordeliers. in-12 de 104 pages.

Sciagraphia Regni Mineralis secundum principia proxima Digesti TORBERNI BERGMANN, *Chemiæ Professor Upsal., &c., à* D. FERBER *edita. Lipsiæ & Dessaviæ, in Bibliopolio Eruditorum*, 1782.

Sciagraphie du Règne Minéral, distribuée d'après l'analyse chymique de M. TORBERN BERGMANN, *Professeur de Chymie à Upsal, & publiée par M.* FERBER, *Professeur de Chymie à Mittaw; traduite en François, & augmentée de notes par M.* MONGEZ *le jeune, Chanoine-Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies de Dijon, Lyon & Rouen, Auteur du Journal de Physique, in-8°.*

M. Ferber m'ayant fait parvenir, il y a quelques mois, le Prospectus de ce petit Ouvrage, parut en même temps desirer que nous pussions nous charger de sa traduction. A peine a-t-il été imprimé, qu'il m'en a envoyé un exemplaire. Je m'occupe actuellement de cette traduction; & pour rendre cette Sciagraphie aussi complette qu'elle peut être, j'ai soin d'y joindre aux différens articles qu'elle contient, les analyses des mêmes substances faites par nos meilleurs Chymistes & Naturalistes François, qui ne sont pas venues à la connoissance du Professeur d'Upsal: & ce nombre est assez considérable. D'après les principes de l'Auteur de cette Sciagraphie, je classerai plusieurs corps qui ne se trouvent pas dans la sienne; en un mot, je n'oublierai rien, soit en fait de recherches, soit en fait d'expériences, pour que cette traduction fasse une classification minéralogique aussi exacte & aussi parfaite qu'on la puisse desirer. Elle paroîtra au commencement de l'année prochaine.

Observations minéralogiques, faites dans une partie des Vosges de l'Alsace; Ouvrage qui a remporté le Prix, en 1782, à l'Académie de Nancy; par M. DE SIVRY, *Avocat au Parlement.* A Nancy, chez Hænner, Imprimeur du Roi, 1782.

Ce n'est ici qu'un voyage dans une partie des Vosges. L'Auteur se propose de le continuer, & d'achever la description minéralogique d'une partie de la France. Il seroit à desirer qu'il se trouvât des Savans comme MM. Guettard, Monnet, de Sivry, Faujas de Saint-Fond, &c., qui nous donnassent de pareilles descriptions minéralogiques de toutes les Provinces de la France: ce seroit alors que nous connoîtrions toutes nos richesses.

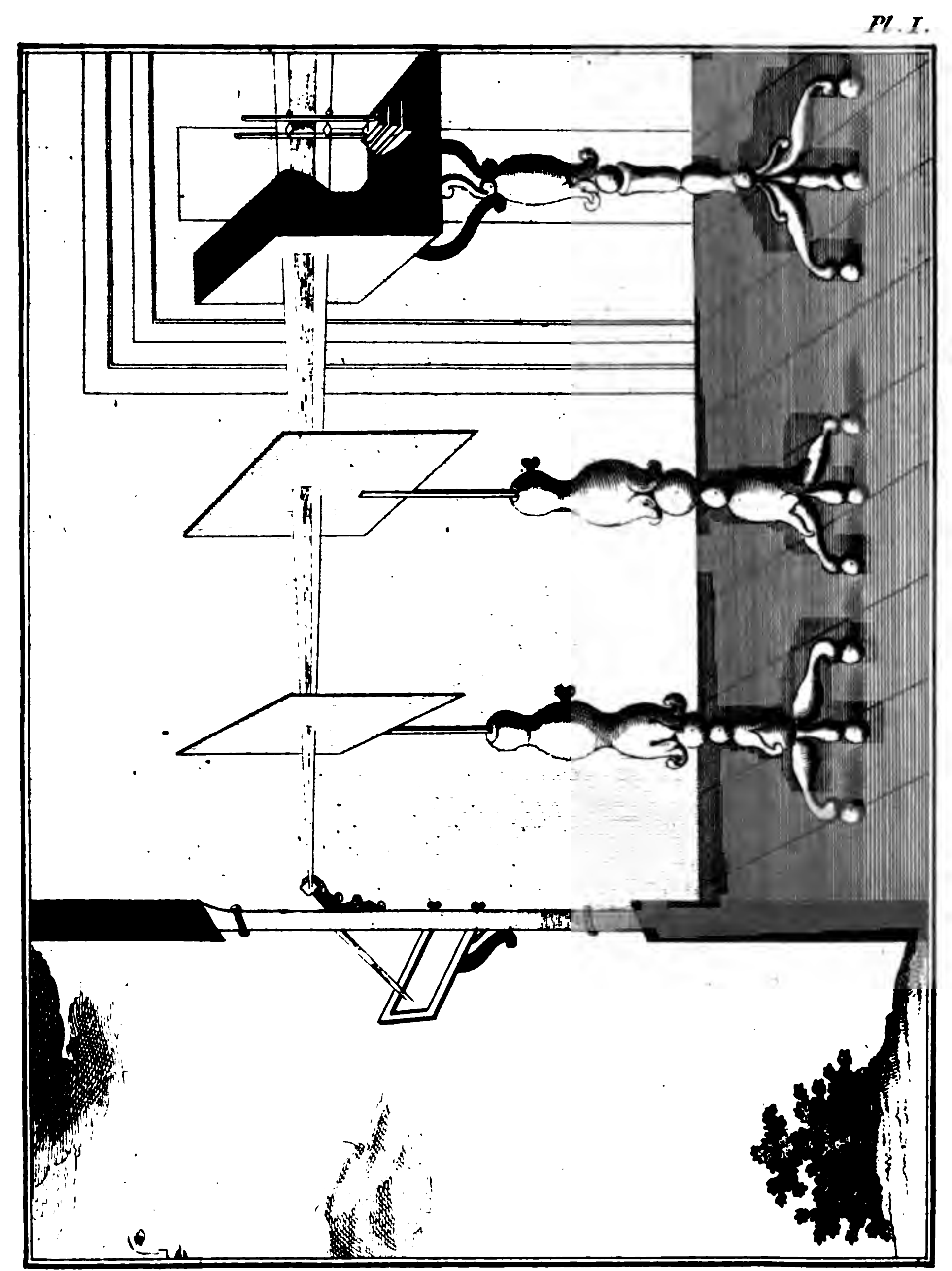
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 19 Octobre 1781. VALMONT DE BOMARE.

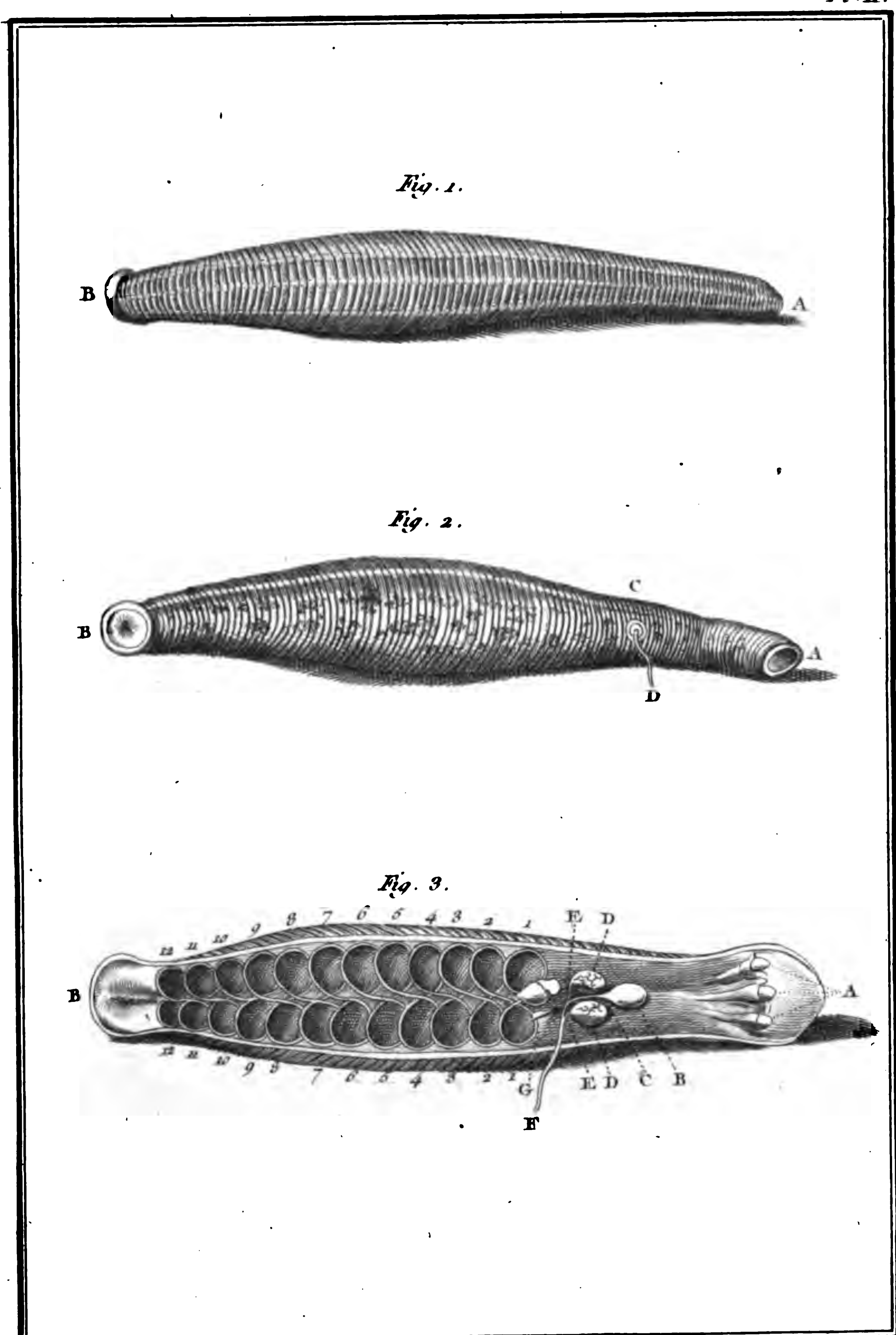
Pl. I.



Sellier Sculp.

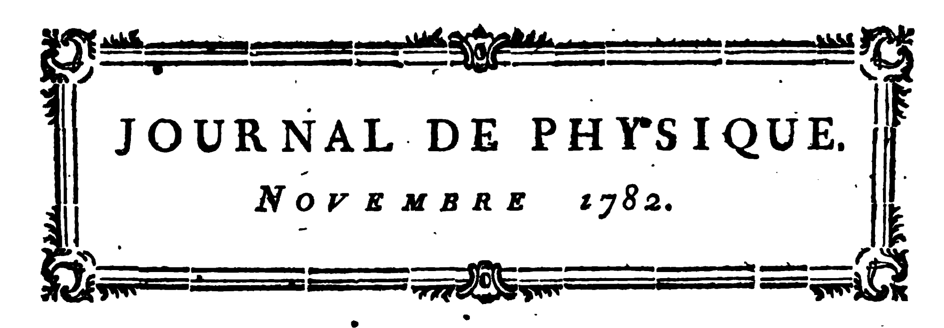
Octobre 1782.

Pl. II.



Sellier Sculp.

Octobre 1782.



LETTRE

SUR LA GÉNÉRATION DES SAUMONS;

Par M. FERRIS (1).

IL paroît, Monsieur, par l'extrait curieux de l'Ouvrage de M. l'Abbé Spallanzani sur la génération des amphibies, inséré dans votre Journal du mois de Mars de cette année, que ce savant Observateur n'a pas encore découvert la manière dont les fœtus ou les œufs des poissons sont fécondés; il paroît même conjecturer qu'ils le sont dans le corps de la femelle ou avant que d'en sortir.

Le hasard, Monsieur, m'a mis à portée peut-être de répandre quelque lumière sur ce point de l'Histoire Naturelle. C'est environ à l'âge de quatorze ou quinze ans, que me trouvant sur le bord d'une rivière poissonneuse, dont les eaux sont rapides, basses & claires, que j'ai apperçu à environ 2 pieds de profondeur deux saumons remuer le sable avec leurs queues opposées l'une à l'autre, & y faire un enfoncement en forme de cône renversé, au-dessus duquel la femelle est venue placer l'extrémité de son ventre & y répandre une traînée de fluide rouge: elle fut aussi-tôt remplacée par le mâle, qui, dans la même position, répandit pardessus un jet considérable de liqueur blanche: ils se réunirent ensuite, & couvrirent de sable avec les extrémités opposées de leurs queues, le trou qu'ils avoient d'abord formé, & se séparèrent.

Voilà, Monsieur, un fait que j'ai remarqué, quoique fort jeune, & dont je me souviens bien distinctement. M. l'Abbé Spallanzani sera peut-être bien aise d'en être informé; connoissant la marche de la nature, il

(1) Plusieurs personnes nous ayant écrit, depuis l'impression de l'extrait de l'Ouvrage de M. l'Abbé Spallanzani, sur le même objet, nous allons insérer ici la Lettre la plus importante, & le Mémoire suivant, qui nous a été indiqué par M. de Fourcroy, Maréchal-de-Camp, & Correspondant de l'Académie.

dirigera mieux ses nouvelles expériences sur la génération des poissons, dont le résultat ne sera pas moins curieux ni moins intéressant que les autres découvertes de ce Naturaliste célèbre.

Je suis, &c.

Amiens, 15 Avril 1782.

MÉMOIRE

Sur une façon de faire naître des Saumons & des Truites, pratiquée sur les bords du Weser; extrait du Traité des Pêches de M. DUHAMEL DU MONCEAU.

On fera construire une caisse de grandeur à volonté; par exemple, de 11 pieds de long, 1 pied & demi de large, & 6 pouces de hauteur.

A l'une des extrémités on laissera une ouverture de 6 pouces en quarré, fermée d'un grillage de fer ou de laiton, dont les fils ne seront pas éloignés plus de 4 lignes les uns des autres. A l'autre extrémité, sur le côté de la caisse, sera pareille ouverture de 6 pouces de large & 4 de hauteur grillée de même: celle-ci servira pour la sortie de l'eau, l'autre pour son entrée, & le grillage empêchera qu'il ne se puisse glisser dans la caisse ni rat d'eau, ni aucun autre insecte ennemi ou destructeur des œufs de poissons.

La caisse sera exactement fermée par le dessus pour les mêmes raisons: on peut cependant laisser au couvercle une ouverture de 6 pouces en quarré, semblablement grillée, pour donner du jour au jeune poisson; mais cela n'est pas nécessaire.

On choisira quelque lieu commode près d'un ruisseau, ou mieux encore près de quelque étang nourri par de bonnes sources, d'où l'on puisse, par une fente ou petit canal de dérivation, faire couler un filet d'eau d'environ 1 pouce d'épaisseur, à travers la caisse, par les grilles, après l'avoir placée dans la situation nécessaire à cet effet.

Enfin, on couvrira le fond de la caisse d'un pouce d'épais de sable ou de gravier, recouvert d'un lit de petits cailloux jointifs de la grosseur d'une noisette ou d'un gland.

(On aura par ce moyen un petit ruisseau factice, roulant sur un fond de cailloux: on en verra plus bas la nécessité).

On préparera une ou plusieurs de ces caisses en lieu convenable pour le mois de Novembre; c'est la saison où les saumons commencent à frayer.

Alors, mâles & femelles, ils remontent des grandes rivières dans les ruisseaux pour y jetter leurs œufs & leur semence, comme on le voit arriver près Kaldorff: c'est alors qu'il faut procéder comme il suit.

On versera environ une pinte d'eau bien claire dans quelque vase bien nettoyé, comme seau de bois, ou tine, ou baquet; & saisissant une femelle de saumon par la tête, on la tiendra suspendue sur ce vase. Si ses œufs sont bien à maturité, ils tomberont d'eux-mêmes dans le vaisseau; sinon en lui pressant légèrement le ventre avec la paume de la main, les œufs se détacheront, & on les recevra facilement dans l'eau.

On fera de même d'un saumon mâle: quand il y aura sur les œufs assez de laitance pour blanchir la surface de l'eau, l'opération de la fécondation des œufs sera finie.

On répandra ces œufs ainsi fécondés dans une des caisses ci-dessus; & on y fera couler de l'eau du ruisseau; ayant attention qu'elle n'y coule pas avec assez de rapidité pour emporter les œufs avec elle, car il faut qu'ils demeurent tranquillement entre les cailloux.

Il faut avoir soin de nettoyer de temps en temps ces œufs, des ordures que l'eau y apporte & y dépose; cela se peut faire au moyen d'une plume que l'on agite sur l'eau de côté & d'autre.

Quelquefois au bout de cinq semaines les petits saumons sont déjà formés dans les œufs, y sont vivans & s'y remuent: on le reconnoît à leurs yeux qui sont noirs, au lieu que les autres parties sont diaphanes & ne renvoient point la lumière. Huit jours après que l'on a distingué les yeux, ces petits poissons percent la coque ou peau tendre de l'œuf, & se promènent dans l'eau.

Le temps nécessaire pour la naissance des saumons n'est cependant pas toujours le même. Si l'eau de la source est plus chaude, l'opération sera plutôt faite, comme aussi suivant la température de l'air. L'expérience nous a appris qu'il faut souvent le double de temps pour faire éclore ces œufs.

Pendant que le poisson croît dans son œuf, on y distingue très-bien une membrane ou pellicule déliée, séparée de la coque. Le petit poisson couché dans cette coque est adhérent à la membrane, qui forme un sac autour de lui, comme si c'étoit un pois traversé par une petite aiguille.

Ce petit sac, qui tient au poisson, & qui remplit presque toute la capacité de l'œuf, lui tient lieu d'estomac & d'entrailles. Le poisson se nourrit quatre ou cinq semaines après qu'il est éclos, de la matière renfermée dans cette membrane. Pendant ce temps-là sa gueule, d'abord informe, s'alonge successivement; puis ensuite le sac disparoît tout à-fait & l'animal a pris la figure qu'il doit avoir.

Après les quatre ou cinq premières semaines, la faim survient à ces petits poissons; & comme dans les caisses ils ne trouvent ni les vermisseaux propres à les nourrir, ni l'espace dont ils ont besoin, ils vont chercher l'un & l'autre en sortant de leur caisse à travers les grillages. Si pour lors

le filet d'eau de la caisse aboutit à quelque réservoir suffisamment grand, où l'on puisse élever les saumons jusqu'à la grosseur dont il les faut pour rempoissonner les étangs, c'est tout ce qu'il y a de plus convenable.

Les saumons & les truites nouvellement éclos, peuvent se conserver jusqu'à dix semaines dans quelque grand vase de verre bien net, ou de quelque autre matière, comme de porcelaine, faïence, &c. Il faut seulement faire en sorte de les y transporter sans les blesser, & avoir ajouté pour cela à la caisse où ils sont nés, un petit crible de crêpon, monté sur une planche qui entre juste dans le travers de la caisse. Nous ne nous arrêterons pas davantage à cette description, pour abréger (1).

Pour faire naître les truites, on se sert précisément de la même méthode, à laquelle il n'y a rien à ajouter: j'avertirai seulement ici que leurs œufs & laitances sont à maturité & en abondance dans les mois de Décembre & de Janvier; & comme les truites sont plus petites que les saumons, il n'en est que plus aisé (2) de faire sortir leurs œufs & laitances, sans leur faire courir aucun risque de la vie.

Il ne faut pas croire que les poissons soient sujets à s'accoupler en mêlant leur sexe comme les autres animaux, quoiqu'on ne s'en apperçoive pas, ni que leurs œufs aient été fécondés par le mâle avant d'être pondus, en sorte qu'il en pût éclore de petits poissons sans cette formalité superflue d'y répandre de la laitance, comme naîtroient des poulets, en mettant simplement des œufs sous une poule ou dans un four ou poële, ainsi qu'on le pratique aux Indes (3). Pour m'assurer de cette vérité, je fis, il y a environ six ans, l'expérience suivante.

Je tirai d'une truite, des œufs très-mûrs, & j'en eus tout le soin possible, sans y mettre de laitance: jamais il n'en vint le moindre poisson; tous ces œufs se corrompirent en très-peu de temps: j'en ai conclu avec certitude que les œufs des truites & des autres poissons ne reçoivent pas leur fécondation tant qu'ils sont dans le corps du poisson & attachés à lui, comme cela arrive aux autres animaux, mais seulement lorsque les truites les ont pondus.

En faisant éclore des truites, j'ai quelquefois remarqué quantité d'avortons ou de monstres, certaines années plus, d'autres moins. Quelques-uns

---

(1) Il auroit cependant été bon de dire un mot de la nourriture de ces petits poissons dans le vaisseau de verre, au bout de quatre ou cinq semaines. Les vermisseaux sont bien difficiles à trouver dans cette saison.

(2) La raison de cette plus grande facilité ne se fait pas bien sentir, à moins que les truites, qui sont plus petites, ne soient plus aisées à contenir dans une situation verticale au-dessus du vaisseau qui reçoit les œufs & laitances; à moins que les saumons, qui sont plus forts, & qui sans doute se débattent vigoureusement, exigent, pour les contenir, des efforts qui puissent les blesser & les faire périr.

(3) L'Auteur, apparemment, n'avoit pas ouï-dire qu'on le fît en France.

avoient deux têtes & le corps bien formé. D'autres avoient le ventre commun, & du reste étoient deux poissons bien distincts, comme seroient deux poissons ordinaires que l'on coucheroit sur une table, bien serrés l'un contre l'autre par le ventre. D'autres étoient tellement unis par le flanc, qu'ils ressembloient à deux truites qui se tiennent seulement l'une près de l'autre dans l'eau. Quelques-unes avoient deux corps par en-haut, se réunissant en un seul vers le milieu, & terminés par un seul ventre & une seule queue. Enfin, parmi ces monstres j'en ai rencontré un qui paroissoit formé de deux poissons qui se traversoient, n'ayant qu'un seul ventre pour les deux.

De tous ces avortons, jamais aucun n'a vécu jusqu'à six semaines, c'est-à-dire, au-delà du terme où la matière contenue dans la membrane ou sac de l'œuf, & qui leur sert d'estomac, peut suffire à sa nourriture.

On peut conjecturer que tous ces monstres de poissons proviennent de ce qu'un œuf s'est trouvé fécondé par plus d'un animalcule de la laitance; & comme c'est la matière contenue dans l'œuf de la truite & des autres poissons qui fournit au petit poisson le ventre, l'estomac & les intestins, au lieu que les autres parties du poisson végètent ou poussent entre la membrane & la coque de l'œuf, tous ces monstres se trouvent avoir les intestins communs, & il est facile d'en inférer comment se produisent les monstres dans les poissons & les animaux ovipares : mais ce systême ne peut avoir lieu pour les monstres des vivipares, qui étant nés dans une matrice, n'ont pas de même un seul sac destiné à leur fournir les entrailles en commun. Il n'est pas fort rare de trouver de ces monstres dans les oiseaux, même dans les quadrupèdes, bien plus dans les végétaux; & l'on pense que, quand les embryons étoient très-tendres, deux se sont collés & ensuite comme greffés l'un à l'autre.

Les œufs de truites, principalement quand ils sont à maturité, sont totalement séparés les uns des autres, ainsi que de toutes les autres parties du poisson, & couverts d'une peau ou coque très-dure : il n'y a donc pas alors beaucoup de circulation, s'il en reste quelqu'une, entre les liqueurs du poisson & celle de l'œuf. Aussi les œufs de truites ne se corrompent-ils pas aussi-tôt que le poisson, & j'en ai vu se conserver sains quatre & cinq jours après que le poisson s'étoit putréfié.

Pour m'en assurer par expérience, j'ai pris les œufs mûrs d'une truite déjà pourrie, étant morte depuis quatre jours & très-puante; je les ai couverts des laitances d'un mâle vivant, & j'ai eu des poissons comme si la truite qui m'avoit fourni les œufs eût été vivante.

Et attendu que la vie des animalcules des laitances n'est pas non plus tellement liée à celle de l'animal qui les produit, que la mort du poisson puisse donner aussi-tôt la mort à ces petits animalcules, mais que ces animalcules au contraire conservent la vie & leur faculté reproductive, tant que le fluide qui les contient n'a pas contracté de putréfaction; c'est un

fait conſéquent & d'expérience tout enſemble, que cette eſpèce de paradoxe.

Par le moyen des laitances & d'œufs de truites déjà mortes & en partie fétides, on peut faire naître de nouvelles truites.

(On ſent combien, au moyen des faits de ces quatre derniers articles, on pourroit trouver de facilité à ſe procurer des truites dans un canton où jamais il n'y en auroit eu).

L'exemple des mulets entre les quadrupèdes & des brêmes entre les poiſſons, fait voir que le mêlange de deux eſpèces en produit une troiſième qui a beaucoup de rapport aux deux premières. Pendant les mois de Novembre, Décembre & Janvier, les ſaumons & les truites ont leurs œufs & laitances en maturité. On peut donc faire le mêlange de ces deux eſpèces, & éprouver ſi l'on aura des poiſſons qui ne ſoient ni truites ni ſaumons, mais qui tiennent un milieu entre les deux.

Il ne faut pas conclure de-là que l'on aura des truites ſaumonnées : celles-ci ne conſtituent pas une eſpèce différente de la truite qui a la chair blanche; j'ai fait un très-grand nombre d'expériences qui prouvent & conſtatent que la différence entre les truites ſaumonnées & celles qui ne le ſont pas, vient en partie de la nature de l'eau dans laquelle elles vivent, & principalement de leurs alimens. Nous avons dans nos cantons le Pourvoyeur du carême de Veſtrux, qui poſſède un vivier dans lequel toutes les truites jettées de la groſſeur du rempoiſſonnement deviennent en un an preſque ſaumonnées. Cette foſſe reçoit la chûte d'un ruiſſeau dont l'eau eſt *de la meilleure qualité*, *très-propre à diſſoudre le ſavon*, & nourrit beaucoup de goujons ou *barbillons*, comme il s'en rencontre beaucoup dans les ruiſſeaux. On trouve de même des truites ſaumonnées communément dans tous les ruiſſeaux dont l'eau eſt de cette eſpèce, & qui abondent en goujons : c'eſt par cette raiſon que j'attribue à la nature des eaux & à la nourriture des truites, cette propriété d'améliorer leur goût, & de changer la couleur de leur chair.

Les brochets fraient au mois de Mars, & les truites, comme nous l'avons dit, en Décembre & Janvier, quelques-unes même en Février, quoiqu'aſſez rarement. Si donc on trouvoit moyen de conſerver des œufs de truites juſqu'en Mars, ce que je n'examine pas ici, on pourroit eſſayer ſi des laitances de brochets jettées ſur des œufs de truites produiroient une troiſième eſpèce.

Il eſt bon de remarquer que les animaux métis, ou produits de deux eſpèces différentes, n'ont pas la faculté de ſe reproduire; & il eſt évident par-là que Dieu, en créant la nature, a déterminé la quantité d'eſpèces auxquelles il a voulu donner l'exiſtence.

Les œufs des ſaumons & des truites ſe pourriſſent infailliblement s'il y ſéjourne quelque ſaleté, ou qu'ils reſtent long-temps ſur la terre, quoique

les petits poissons y soient déjà tout formés : c'est ce que m'ont appris quantité d'expériences; & c'est la raison pour laquelle ces espèces ont reçu de la Nature l'instinct de déposer leurs œufs sur le gravier des ruisseaux, dans les endroits où le courant de l'eau les nettoie continuellement de toute ordure.

Les truites qui sont dans les étangs y jettent bien leurs œufs & semences dans la saison. Ces œufs tombent sur la terre ou la vase; ou s'il se rencontre un fond de gravier, pierres ou sable, c'est-là que la truite fraie, & par son mouvement elle travaille tant qu'elle peut à nettoyer ses œufs: mais c'est tout au plus si elle peut les entretenir propres pendant huit jours. C'est un fait certain, que tout ce qui repose dans l'eau la plus pure, contracte de jour en jour quelque crasse : il est impossible que les œufs des truites y demeurent environ dix semaines sans devenir sales. Voilà pourquoi jamais le frai des truites ne réussit dans les étangs, à moins que ce ne soit dans des endroits où le fond soit de gravier, & où il se rende des sources d'eau vive.

Il se trouve cependant, mais très-rarement, de jeune frai de truites dans quelques étangs, & l'on s'imagine qu'il y est éclos; mais dans ces cas il faut remarquer qu'il y tombe quelque source voisine, ou quelque ruisseau qui coule sur du gravier. La truite, aux mois de Décembre & de Janvier, ne manque pas de monter de l'étang dans ces ruisseaux pour y jetter ses œufs & ses semences. Dès que les petits sont éclos, ils cherchent l'eau & leur nourriture, descendent dans l'étang, & font croire à ceux qui n'y regardent pas de si près, qu'ils y ont pris naissance.

Nos observations ci-dessus font voir que les truites ne peuvent se multiplier dans les étangs: on sait d'ailleurs qu'il seroit impossible de tirer tous les ans des ruisseaux, sans un dommage considérable, un rempoissonnement ou alvinage en ce genre, outre qu'il ne se trouve pas par-tout des ruisseaux qui produisent des truites, quoiqu'on eût dans son voisinage des étangs très-propres à les nourrir. On ne pourra donc disconvenir que cette invention de faire naître des truites, au moyen des œufs & des laitances, ne puisse procurer un grand profit dans beaucoup d'endroits, outre le plaisir & l'amusement que l'on y pourra trouver.

Les saumons, dans la saison de leur frai, passent comme les truites des rivières dans les ruisseaux caillouteux; &, après y avoir frayé, reviennent dans les rivières, où les petits saumons viennent les trouver dès qu'ils le peuvent. Tel est l'instinct que la Nature leur a donné; d'où l'on peut conclure, avec vraisemblance, que les jeunes saumons ne se tiennent point du tout dans les ruisseaux, & qu'il est difficile de les contenir dans des viviers, quand il y entre & qu'il en sort des sources abondantes.

Les poissons voraces de nos contrées, comme brochets, truites, &c., lorsqu'on les garde à part dans des viviers, se nourrissent principalement des rats d'eau, grenouilles, lézards, salamandres d'eau, orvets & autres

insectes de cette espèce; & comme les saumons se nourrissent de même; on ne perdra pas ses peines, si l'on jette beaucoup de ces insectes dans les étangs où l'on veut les faire profiter.

Les eaux d'étangs propres à nourrir les carpes, sont ordinairement du même degré de chaleur que celles dans lesquelles les saumons aiment naturellement à demeurer; c'est ce qui fait que les eaux tempérées leur conviennent mieux que les étangs plus froids, dans lesquels les truites se plaisent davantage.

Les saumons ne fraient pas dans les étangs, & il est très-difficile d'en pêcher dans les rivières pour le rempoissonnement: il suit de-là que notre invention ci-dessus des œufs & laitances de truites & de saumons peut être très-utile, pourvu que les étangs où l'on voudra les garder leur fournissent la nourriture.

J'ai actuellement quatre cents trente petits saumons de la première expérience que j'ai faite pour en élever: lorsqu'ils ont eu six semaines, je les ai dispersés dans plusieurs petits viviers; j'espère qu'au bout de l'année je pourrai juger avec certitude s'il se trouve quelque profit à nourrir & à garder ainsi des saumons dans les étangs.

Les brochets & les perches fraient dans la plupart des étangs, au lieu que les carpes & les *karutschen* (*corvus piscis* ou *coracinus*) ne fraient que dans ceux où les eaux sont tempérées, aux endroits qui se trouvent unis sans beaucoup d'herbes, & qui ne sont pas environnés de beaucoup de vases molles. Si la Nature n'a pas ainsi disposé le terrein d'un étang, il est très-facile d'y remédier à peu de frais; & après avoir éprouvé & observé comment il convient de préparer & d'entretenir les étangs, on pourroit tirer un grand profit de cette éducation artificielle des poissons, à l'exemple de tout ce qui vient d'être dit sur les truites & saumons de notre pays.

Les poissons mâles ont auprès de l'arête deux lobes de ce qu'on appelle la laitance; c'est une matière blanchâtre & quelquefois un peu grise, dont les parties sont assez solides. Cette matière s'accroît ordinairement depuis le printemps jusqu'au mois de Novembre dans les saumons, & jusqu'en Décembre dans les truites, & c'est la matière prolifique de ces poissons.

Lorsque le temps du frai des saumons & des truites est arrivé, il se liquéfie journellement dans chaque mâle environ la sixième partie de cette matière, qui du reste demeure solide. C'est au moment de cette liquidité qu'elle a acquis toute sa maturité; & alors elle ressemble à un véritable lait blanc & fluide, qui contient les animalcules seminaux parvenus à leur perfection.

Les femelles de ces poissons ont pareillement leurs œufs assemblés en deux lobes contigus à l'épine du dos, & qui y croissent dans le même temps. Lorsque ces œufs, à l'approche du frai, ont acquis leur juste volume &

leur

leur maturité, la membrane qui les unit ensemble s'en sépare; en sorte qu'au moyen de quelques mouvemens, soit d'extension ou de compression, les œufs sont expulsés l'un après l'autre du corps de la femelle.

Au moment du frai des saumons, comme en Novembre, le mâle & la femelle, dont les laitances & les œufs sont à maturité, sortent des grandes rivières, vont gagner quelque ruisseau dont l'eau murmure sur un fonds de cailloux, sable ou pierres, parce qu'il faut un tel fonds pour que les œufs s'étendent.

Alors le mâle se tient auprès de la femelle : tous les deux s'agitent & se frottent le ventre sur le sable ou sur le fonds, afin de faire sortir par ce petit choc ce qu'ils ont d'œufs & de laitances en état de maturité. En même temps que les œufs tombent du corps de la femelle, leur poids les porte vers le fonds; & comme il est pierreux, l'un passe derrière un caillou, l'autre derrière un autre. On peut remarquer dans ses eaux courantes, que chaque petite pierre occasionne un petit tourbillon d'eau, au milieu duquel se trouve un point de repos, dans lequel est chassé tout corps léger qui se rencontre, & par conséquent l'œuf de notre poisson : c'est ainsi que se dispersent & s'étendent les œufs de truites & de saumons sur les fonds graveleux des ruisseaux.

La laitance du mâle se répand en même temps par petits tourbillons sur le sable & les graviers, composée, comme on le sait, d'une infinité d'animalcules séminaux, dont l'un étant porté d'un côté de l'œuf, l'autre d'un autre, il s'en trouve un qui rencontre certaine cicatricule de l'œuf, s'y insinue & le féconde. Après cette opération, le cours & le choc continuel de l'eau conserve les œufs dans la propreté qui leur est indispensable; & après environ dix semaines, arrive au jour le petit poisson, plutôt ou plus tard, selon que la source est d'une température plus ou moins froide ou chaude.

Si l'on compare cette histoire de la propagation naturelle des truites & saumons, avec les procédés que nous en avons déduits pour les faire naître chez soi, nous nous flattons que l'on reconnoîtra dans notre méthode toutes les attentions indiquées comme principales & essentielles par la Nature, en sorte qu'on pourra en hasarder l'expérience avec confiance de réussir.



EXAMEN CHYMIQUE

DE L'AURUM MUSIVUM;

Procédé pour l'obtenir constamment beau; par M. le Marquis DE BULLION.

QUOIQUE l'*aurum musivum* soit une des expériences de Chymie la plus frappante, par l'altération qu'on fait éprouver à l'étain, par la couleur jaune & brillante de l'or qu'il prend, cependant les Chymistes ne paroissent presque pas s'y être arrêtés (1); peut-être cela provient-il de la difficulté qu'il y a de l'obtenir: un coup de feu trop fort fait bientôt disparoître cette couleur; ce qui sera démontré dans la suite de ce Mémoire.

La préparation d'étain, connue sous le nom d'*aurum musicum*, or de mosaïque, tire son nom de l'emploi qu'on en fait pour dorer: on trouve dans quelques Auteurs *aurum musicum*, or de Musicien; cette dénomination est triviale, & ne mérite pas qu'on s'y arrête.

L'emploi qu'on peut faire de l'*aurum musicum*, pour exciter en plus & prodigieusement l'effet des machines électriques, me fit rechercher à Paris cette préparation: ce fut en vain. J'en fis venir d'Angleterre, & desirant m'en procurer à meilleur compte, je pris le parti d'en faire.

Kunckel, dans l'Art de la Verrerie, dit qu'on peut préparer l'*aurum musivum* avec parties égales d'étain, de mercure, de soufre & de sel ammoniac.

On fait fondre l'étain dans un creuset; on verse dessus, le mercure qu'on a fait chauffer dans un autre creuset; on agite le mêlange & on le verse encore chaud dans un mortier de fer après l'avoir pulvérisé; on y ajoute le sel ammoniac pulvérisé (2); on triture le mêlange jusqu'à exacte combinaison; il se dégage une odeur de foie de soufre.

J'introduis ensuite ce mêlange dans un matras à long col, capable de contenir trois fois autant de matière; l'extrémité de ce col doit être bouchée avec un tampon de papier.

Je place le matras dans un bain de sable, où je mets assez de sable pour que les trois quarts du ballon soient couverts.

(1 Excepté M. Woulf, qu'on m'a dit avoir donné un Mémoire relatif, mais dont je n'ai point eu connoissance.

(2 Kunckel recommande de verser le sel ammoniac pulvérisé sur le soufre fondu; mais cette manipulation est inutile, exige plus de peine, & n'accélère point l'opération. (*Art de la Verrerie, pag.* 465.)

Je commence à échauffer par un feu gradué, que j'augmente jusqu'à faire rougir obscurément le fond du bain de sable; je soutiens le feu pendant trois heures: il se dégage au commencement de l'opération une odeur de foie de soufre insupportable; il se sublime du soufre, du sel ammoniac, du cinabre & un peu de sublimé corrosif.

Les vaisseaux étant refroidis & le matras cassé, il s'en exhale une odeur suffoquante d'acide sulfureux; l'*aurum musivum* occupe le fond du ballon, & offre une masse d'environ 2 pouces d'épaisseur.

Quand on a employé 8 onces d'étain, quelquefois cet *aurum musivum* est recouvert de cinabre; après l'avoir séparé, on trouve 9 onces d'or de mosaïque: il y a souvent sur les parois du ballon de l'*aurum musivum* crystallisé en lames hexagones, disposées en rose; celui-ci est plus brillant & plus doré que celui qui est en masse.

En variant les doses de soufre & de sel ammoniac pour préparer l'*aurum musivum*, j'ai reconnu que l'on pouvoit diminuer la quantité de soufre, & sur-tout de sel ammoniac, & obtenir autant de cet *aurum musivum* & d'une aussi belle qualité.

Je n'emploie plus, pour le préparer, que 8 onces d'étain amalgamé avec autant de mercure, 6 onces de soufre & 4 onces de sel ammoniac. Les expériences dont je vais rendre compte, serviront à confirmer l'étiologie que M. Sage a donnée sur la préparation de l'*aurum musivum*.

Le mercure qu'on emploie dans cette opération, ne sert qu'à diviser l'étain & lui faire présenter beaucoup de surface (1): dans cet état l'acide marin, principe du sel ammoniac, se combine avec l'étain qu'il dépouille d'une partie de son phlogistique; l'alkali volatil du sel ammoniac s'unit au soufre, & produit le foie de soufre volatil qui se dégage pendant cette opération.

L'action du feu continuée décompose l'étain corné, dont l'acide marin devenu libre se porte sur une portion de mercure avec lequel il constitue du sublimé corrosif. L'autre portion d'acide marin s'unit en excès au sel ammoniac qui s'est sublimé sans se décomposer, & donne à ce sel ammoniac, qui se trouve mêlé de sublimé corrosif, la propriété de rougir les teintures bleues des végétaux.

L'analyse de l'*aurum musivum* fait connoître que cette préparation ne contient que du soufre combiné avec l'étain: mais l'acide marin a concouru à la confection de cet or de mosaïque; c'est ce que les expériences suivantes feront connoître.

J'ai mêlé ensemble 8 onces de potée d'étain & autant de soufre; j'ai exposé le tout au feu, en employant l'appareil que j'ai décrit; le soufre s'est

(1) Ayant mêlé de la limaille d'étain avec le soufre & le sel ammoniac, j'ai obtenu de très-bel *aurum musivum*.

combiné avec la chaux d'étain, & la masse qui en est résultée avoit une couleur brunâtre; il ne s'est point sublimé de soufre.

Il est nécessaire que l'étain soit pourvu de son phlogistique, pour que l'*aurum musivum* puisse s'obtenir, puisqu'un mêlange de 8 onces de potée, d'autant de sel ammoniac & de soufre, ayant été exposé au feu, le soufre & le sel ammoniac se sont sublimés, & la chaux d'étain est restée au fond du matras sans vestiges d'*aurum musivum*.

Si l'étain a été dissous par l'acide marin, ensuite précipité par le natron, l'espèce de chaux qu'on obtient étant mêlée avec du soufre, ensuite exposée à l'action du feu, produit le plus bel *aurum musivum*.

J'ai employé pour cette expérience 8 onces de précipité d'étain & 4 onces de fleurs de soufre; cet *aurum musivum* n'étant point propre à augmenter l'activité des machines électriques, j'ai cherché à déterminer d'où cela pouvoit prévenir, & j'ai reconnu qu'en ajoutant à un nouveau mêlange un quart de soufre, l'*aurum musivum* que j'ai obtenu étoit un peu rouge & donnoit beaucoup d'activité aux machines électriques; j'ai distillé dans une cornue lutée 1 once du plus bel *aurum musivum*, dans la préparation duquel j'ai fait entrer du mercure.

J'ai adapté à la cornue un récipient dans lequel j'avois mis de la dissolution de nitre lunaire étendu d'eau; il a d'abord passé de l'acide sulfureux, ensuite du mercure, qui a étamé le col de la cornue: en continuant le feu, une portion du soufre s'est dégagée de l'*aurum musivum*; ce qui restoit au fond de la cornue avoit pris une couleur grise & pesoit un peu plus d'un sixième de moins; ce qui manquoit pour compléter le poids étoit pour la plus grande partie du mercure, & ce mercure provenoit d'un peu de cinabre qui ne s'étoit point sublimé, & qui étoit resté interposé dans la masse d'*aurum musivum*.

Lorsqu'il ne reste point de cinabre, on n'obtient point de mercure en distillant l'*aurum musivum*, la dissolution d'argent que j'avois mise dans le récipient n'a point manifesté de lune cornée; ce métal a été précipité par l'acide sulfureux & a pris une couleur grise.

L'*aurum musivum* étant exposé au feu dans un creuset, s'y fond promptement, & produit par le refroidissement une masse grise & feuilletée, ayant quelques cellules dans son intérieur; ces cellules sont quelquefois tapissées d'étain sulfureux, lamelleux & capillaire.

Toutes ces expériences prouvent que le mercure n'est pas partie constituante de l'*aurum musivum*, & qu'il n'y a que le soufre & l'acide marin qui contribuent à donner à l'étain cette belle couleur d'or & la propriété de donner de l'activité aux machines électriques.

OBSERVATIONS

Sur le Crocodile de la Louisiane;

Par M. P. de la Coudreniere.

La Basse-Louisiane est remplie de canaux, de lacs & de marais, qui la mettent au nombre des contrées les plus humides. Dans le grand nombre d'amphibies qui s'y trouvent, on remarque sur-tout le crocodile. Je ne m'amuserai point à donner la description de ce monstrueux reptile, parce qu'on la trouve très-bien détaillée dans les Ouvrages de plusieurs Naturalistes; je vais me borner seulement à quelques observations.

Le crocodile ne mange jamais dans l'eau, si ce n'est, peut-être, des coquillages & des petits poissons. S'il surprend des hommes ou des quadrupèdes sur le rivage, il les entraîne au fond de l'eau, les noie, les ramène à terre & les dévore. Quand il a pris un gros poisson, comme la *barbue*, il élève sa tête hors du fleuve, & en moins d'une minute il le brise entre ses dents & l'avale.

Sa voix est aussi forte que celle d'un taureau: on l'entend quelquefois pousser un cri; mais jamais ce cri n'est redoublé.

Ces animaux ne paroissent pas respirer: on peut en approcher de bien près quand on monte le Mississipi dans des bateaux. Ceux que j'ai vu dormir sur les bords de ce fleuve, avoient la gueule exactement fermée & ne donnoient pas le moindre signe de respiration.

Malgré qu'ils soient très-friands de toute espèce de chair humaine, ils courent pourtant de préférence sur les Nègres; cela n'empêche pas les Créoles, blancs & noirs, d'aller tous les jours se baigner dans ce dangereux fleuve.

Si l'on veut tuer cet animal à coups de fusil, il faut viser aux yeux, parce qu'en tout autre endroit, excepté sous le ventre, il est à l'épreuve de la balle. Beaucoup de Sauvages en font leur principale nourriture. Quand ils vont l'attaquer, un d'eux tient à la main un morceau de bois dur & pointu des deux bouts; puis le présentant au monstre affamé, il le lui enfonce verticalement dans la gueule. Dans cet état il n'y a plus que sa queue à craindre; mais comme il se détourne avec difficulté, les Sauvages l'assomment aisément à coups de bâtons.

Ses plus grands ennemis sont le requin, le poisson armé, & une grande espèce de tortue de mer, nommée *caouane*. On sera peut-être surpris que ces animaux marins puissent aller attaquer le crocodile dans le Mississipi; c'est pourquoi il est bon de dire ici que le lit de ce grand fleuve est si profond dans la Basse-Louisiane, que l'eau de la mer y pénètre à près

de cent lieues de son embouchure. La *Nouvelle Orléans* a tout au plus 40 pieds d'élévation au-dessus du niveau de la mer; cependant la sonde donne devant cette Ville 70 brasses de profondeur: il reste donc au moins 60 brasses d'eau salée ou saumâtre, qui doit occuper le fond. Aussi est-ce dans la crainte de trouver ces ennemis redoutables, que le crocodile évite le plus qu'il peut l'eau saumâtre: il nage toujours à la surface du fleuve & ne va jamais pêcher au fond.

On trouve assez souvent de ces amphibies qui ont une ou deux pattes coupées. Ce sont les caouanes, à ce qu'on dit, qui les mutilent ainsi. Ces hideuses tortues ne paissent point l'herbe, comme des Naturalistes l'ont écrit: leur bec, gros & crochu comme celui des aigles, prouve qu'elles sont purement carnivores; c'est la raison pour laquelle leur chair n'est point à beaucoup près aussi bonne que celle des autres tortues.

Les crocodiles se tiennent dans la partie la plus chaude de la Louisiane; car on n'en trouve plus au-dessus de la *rivière Rouge*. Ils s'éloignent peu de l'eau, qui est l'élément où ils trouvent le plus de nourriture: en été on les voit dans les lacs, le fleuve & les *bayous* (1) profonds; mais quand le froid commence à se faire sentir, ils se jettent dans la boue des marais, où bientôt ils tombent dans un sommeil léthargique qui leur ôte toute sensibilité. Dans cet état ils ne sont point gelés; ils ont encore la chair molle & les pattes souples.

Ces amphibies choisissent sans doute ces marais pour se mettre en sûreté contre leurs ennemis: ils n'ont guère que l'homme à craindre dans ces retraites. La *caouane* va bien quelquefois à terre; mais elle ne peut nuire en hiver à ces animaux; car on assure que le froid la fait tomber dans le même engourdissement.

Comme l'hiver est peu rigoureux dans ce pays, & qu'il est souvent interrompu par des journées très-chaudes, ces changemens du froid au chaud font éprouver aux crocodiles autant de résurrections: il y a des jours où ils n'ont qu'un léger assoupissement; mais lorsqu'il fait très-froid, leur léthargie est si profonde, que quand on les couperoit par morceaux, ils ne donneroient pas le moindre signe de vie.

Ce sommeil léthargique, que le froid fait éprouver à un grand nombre d'animaux, feroit bien digne d'exciter la curiosité des Physiciens. J'ai remarqué dans des observations sur la récolte du sucre d'érable, que le froid suspend de même l'action du principe végétatif; mais que malgré cette suspension, la circulation de la sève se fait toujours dans les arbres pendant les plus grands froids. Nous observerons ici que le froid fait l'effet d'un puissant narcotique, quand il jette les animaux dans cet état d'engourdissement; car tous ceux qui meurent par la gelée, commencent par

(1) On nomme *Bayous* des canaux naturels, qui coupent la basse-Louisiane en plusieurs canaux.

s'endormir; du sommeil ils passent à la léthargie, & de-là ils passent à la mort. C'est alors que toute espèce de circulation s'arrête, & que tous les membres se roidissent (1).

Terminons ces observations par une dernière remarque sur le crocodile. Ces animaux sont forcés par le froid de ne pas passer une certaine latitude: ils ont gagné autant de terrein qu'ils pouvoient le faire sans périr. Si nous voyons, dans les pays les plus septentrionaux, des animaux sujets au même engourdissement, c'est qu'ils ont des moyens que les crocodiles n'ont pas. Les marmottes, les loirs, les hérissons, les chauve-souris & autres, se rassemblent par pelotons, se mettent en petite boule & se retirent à l'abri du vent dans les lieux les plus convenables; de même les tortues gissent en des trous & sont retirées sous leurs écailles: mais le crocodile ne peut jouir de ces avantages dans les marais, où son corps, étendu dans toute sa longueur, est exposé à toute la rigueur du froid. Heureusement pour cet animal, que sa peau dure & écailleuse le garantit un peu; car sans ce bienfait de la Nature, il géleroit & périroit infailliblement.

OBSERVATIONS

Sur la critique d'un Ecrit, intitulé: Avis pour neutraliser à peu de frais les Fosses d'Aisance, par M. DE MARCORELLE, &c....; *inséré dans le Journal de Paris du* 12 *Juin* 1782.

> .... *Ego cur acquirere pauca,*
> *Si possum, invideor?* HORACE.

LE seul motif de l'utilité publique me détermina à publier, au mois de Mars dernier, un écrit, qui a pour titre: *Avis pour neutraliser à peu de frais les Fosses d'aisance, afin d'en faire la vuidange sans inconvénient & sans danger.* MM. les Journalistes du *Journal de Paris* ont cru devoir l'annoncer dans leur Feuille du 12 Juin 1782, n°. 163, page 660, à l'article *Chymie* (2).

---

(1) La mort seule peut faire cesser la circulation des fluides dans les animaux & les végétaux; les uns & les autres meurent dans l'instant qu'ils gèlent, parce que les fluides glacés augmentent de volume, rompent les vaisseaux, & détruisent l'organisation.

(2) Cet Ecrit a été imprimé depuis dans le *Journal de Physique* du mois de Juin

Ils auroient pu faire sentir les avantages de ce Mémoire; ils se sont bornés à le critiquer. Je déclare d'abord, avant de répondre à leurs remarques, que, loin d'avoir prétendu à la gloire des découvertes, je n'ai jamais aspiré qu'à celle de soulager l'humanité, & j'eusse été peu touché de leur critique, si elle m'avoit paru plus honnête & moins injuste.

Les Auteurs du *Journal de Paris* me reprochent de *m'être arrogé une découverte qui appartient à MM.* Laborie, Cadet de Vaux *&* Parmentier, *& de donner pour neuf un procédé usité depuis* 1778, *dans toutes les occasions où l'on a eu à combattre le méphitisme.* Ces reproches sont graves; il ne s'agit que de savoir s'ils sont fondés, & si je me suis mis dans le cas de les mériter. Pour en juger avec connoissance de cause, il faut examiner, 1°. si l'exposé que les Journalistes font du procédé que j'ai indiqué pour neutraliser les fosses d'aisance est exact; si l'idée qu'ils en donnent au Public est juste, & si cette idée & cet exposé ne sont pas propres à l'induire en erreur dans un sujet de la plus grande importance; 2°. si MM. *Laborie*, *Cadet de Vaux* & *Parmentier* sont effectivement les premiers qui aient employé la *chaux vive* pour désinfecter ces fosses, & s'ils sont véritablement les auteurs de cette découverte; 3°. sous quelle forme ils ont employé cette substance; si je l'ai employée sous la même forme, ou sous une forme différente, plus propre à donner une plus grande étendue à sa sphère d'activité; 4°. si d'autres que M. *Calmettes* & moi ont employé, pour la désinfection des fosses, le lait de chaux mêlé avec les alkalis; quelles sont les expériences qu'ils ont faites à ce sujet, & quel en est le résultat.

Pour la décision de ces questions, je ne rapporterai que quelques faits connus & incontestables. Les preuves de cette sorte sont les seules que j'adopte pour ma justification.

1°. En exposant le procédé que j'ai indiqué pour neutraliser les fosses d'aisance, les Journalistes disent, que ma découverte *consiste dans la chaux vive* ou *le lait de chaux*. Cet exposé, qui sert de base à leur critique, manque d'exactitude. Ma découverte ne consiste pas dans la *chaux vive* ou le lait de chaux; elle consiste uniquement dans l'emploi du lait de chaux mêlé avec des alkalis.

1782, pag. 440, & lu au commencement du mois de Mai précédent à l'Académie Royale des Sciences de Paris, qui a bien voulu l'accueillir favorablement. Huit jours après cette lecture, M. *Lavoisier*, qui n'y avoit pas assisté, fit part à la même Académie d'un Mémoire sur les différens Gaz de la Matière Fécale. Cet Académicien prouve, par ses expériences, que l'on en obtient de l'acide méphitique & de l'air inflammable; que les acides versés sur cette matière, dégagent une énorme quantité de ces airs, & que les alkalis caustiques retiennent au contraire ces différens gaz. J'ignore en quoi ces expériences s'accordent avec les miennes, & en quoi elles en diffèrent. Ce qu'il y a de vrai, c'est que celles que j'ai communiquées au Public sont d'une date antérieure de quelques mois.

alkalis. Il n'est pas question, dans mon Mémoire, de l'emploi de la *chaux vive*. Les Journalistes ne la nomment immédiatement avant le lait de chaux, que pour mieux rapprocher, à la faveur de l'équivoque qui peut naître de ces noms, mon procédé de celui des trois Chymistes, & avoir par-là un prétexte plus spécieux de dire que je me suis *arrogé* leur découverte. Mais elle ressemble si peu à la mienne, ou plutôt elle lui est si opposée, qu'il n'est pas possible de les confondre. En effet, le lait de chaux diffère d'autant plus de la *chaux vive*, qu'il est le produit de la chaux éteinte dans de l'eau (1). Ce sont-là deux modifications de la chaux bien différentes; & cette substance, sous ces modifications, produit des effets différens. La *chaux vive* ne sauroit détruire, dans les fosses d'aisance, le méphitisme, comme on le verra bientôt. Le lait de chaux & les alkalis mêlés ensemble, le détruisent au contraire, ainsi que l'expérience l'a démontré. Cet éclaircissement sur ces deux états de la chaux, renverse de fond en comble les prétentions des Auteurs du *Journal de Paris*.

2°. En vain les Journalistes ne cessent de répéter que l'usage de la chaux pour désinfecter les fosses d'aisance, n'a commencé qu'en l'*année* 1778, époque de la publication de l'Ouvrage des trois Chymistes; ils ne parviendront jamais à le persuader. La chaux étant reconnue comme un des plus puissans anti-septiques, divers Peuples en projettent dans leurs fosses d'aisance depuis un temps immémorial, afin d'y enchaîner les vapeurs empestées répandues dans l'atmosphère de ces fosses, & les empêcher de s'exhaler & d'altérer la salubrité de l'air. Cet usage se pratique, depuis plusieurs siècles, dans différentes Villes de France & d'Allemagne, &c. Depuis long-temps encore on charge, dans beaucoup d'endroits, les cercueils des cadavres d'une certaine quantité de chaux vive, afin de détruire les miasmes fétides, &c.... A ces faits manifestes, joignons le témoignage de MM. les Commissaires de l'Académie Royale des Sciences (2), qui ne sauroit être suspect aux trois Chymistes. Dans leur *Rapport* de l'Ouvrage sur les fosses d'aisance, ces Commissaires s'expriment ainsi: « Après » les moyens dont nous venons de rendre compte (3), MM. Cadet, Par- » mentier & Laborie en proposent un autre, qui consiste à projeter » de la chaux en poudre, & la mêler avec les matières fécales. Cette

(1) Si on veut mieux savoir en quoi consiste la différence qu'il y a entre la *chaux vive* & le lait de chaux, on peut consulter, indépendamment des livres de Chymie, l'*Encyclopédie*, au mot *chaux*, tom. III, pag. 264, première édition *in-fol.*; le Dictionnaire de M. Macquer, aux articles *chaux* & *Lait de chaux*, &c.

(2) Ces Commissaires sont MM. le Comte *de Milly*, *Lavoisier* & *Fougroux de Bondaroy*.

(3) Les moyens dont parlent MM. les Commissaires, sont le feu & le ventilateur. Les trois Chymistes ne sont pas non-plus les premiers qui les aient employés. *Voyez* ce qu'en disent les Commissaires de l'Académie, dans leur *Rapport*, page 77.

» méthode est *très-connue*, & *se pratique* dans plusieurs endroits du » Royaume & d'Allemagne (1) ».

Il est donc évidemment démontré que les trois Chymistes ne sont pas les premiers qui aient fait usage de la chaux, pour réprimer dans les fosses l'infection des vannes, & que je n'ai pu par conséquent leur enlever, ni *m'arroger* une découverte qui ne leur appartient pas. Ils en ont fait tant d'autres qui intéressent également la vie & la santé des hommes, *dont ils ont la paisible jouissance*, qu'ils peuvent bien se départir de celle-ci, sans crainte de s'appauvrir.

3°. Peut-être que la forme sous laquelle les trois Chymistes emploient la chaux pour désinfecter les fosses, leur est tellement propre, qu'elle peut les faire regarder comme Auteurs de cette découverte ; mais cette forme est celle de la chaux qu'emploient divers Peuples pour le même objet : c'est la chaux en poudre sèche. Il n'est parlé d'aucune autre sorte de chaux, ni dans le *Journal de Paris*, ni dans l'Ouvrage des trois Chymistes ; ce qui prouve que c'est la seule dont ils font usage. L'expérience a appris que la chaux en pierre ne détruit pas la mauvaise odeur des fosses (2), & que ses effets à cet égard sont absolument nuls. Il suit de-là que la chaux en poudre ne la détruit que par l'expansion de la poussière calcaire qui se répand dans l'atmosphère de ces fosses. N'agissant que dans cette atmosphère, la désinfection qu'elle produit n'est que momentanée ; mais n'attaquant, ni ne pouvant attaquer le foyer de corruption, elle ne peut détruire le méphitisme. Pour que la chaux en poudre le détruisît, il faudroit que ses particules pénétrassent la masse putride, qu'elles s'insinuassent entre les parties de cette masse, les divisassent, les atténuassent, les décomposassent, &c.... Mais elle ne sauroit opérer d'aussi grands effets : 1°. parce qu'elle n'a ni assez de ténuité, ni assez de finesse, ni assez de force ; 2°. parce qu'elle est dénuée du véhicule qui lui est nécessaire pour multiplier les surfaces, augmenter le nombre des points du contact de la masse fétide, & déployer enfin toute son énergie.

C'est cette insuffisance de la chaux dans son état pulvérulent, qui m'a déterminé à la remplacer par le lait de chaux, en y ajoutant des alkalis. Les expériences que j'ai faites avec M. *Calmettes* sur les matières fécales m'ayant fait voir que ces substances donnoient beaucoup d'acide gazeux, je conjecturai que les agens les plus propres & les plus efficaces pour annihiler les vapeurs méphitiques qu'elles renfermoient, étoient les alkalis caustiques. Mes conjectures se sont vérifiées ; le lait de chaux, rendu plus caustique par les alkalis, a fort bien neutralisé les fosses dans lesquelles on l'a répandu. Quand même, pour les désinfecter, je n'aurois

---

(1) Voyez le *Rapport*, page 78.
(2) *Ibid.*, page 89.

ſubſtitué à la chaux en poudre que le lait de chaux, il paroît que j'aurois donné un procédé nouveau. Cette manière d'employer la chaux dans ce cas eſt en effet nouvelle, & les trois Chymiſtes n'en ont jamais fait uſage ſous cette modification. Mais ce procédé mérite bien plus encore la qualification de neuf, quand il conſiſte dans un mêlange de lait de chaux avec des alkalis, que perſonne, que je ſache, n'avoit employé avant M. *Calmettes* & moi. En général, pour avoir le mérite d'une découverte, il ne ſuffit pas d'être le premier à employer telle ou telle matière; il faut de plus ſavoir la mettre en œuvre, de manière à développer le principe d'activité qu'elle peut renfermer, pour produire ſans obſtacle l'effet qu'on ſe propoſe (1).

4°. On ne ſera pas ſurpris que les Auteurs du *Journal de Paris* ſe ſoient abuſés au point de croire qu'ils perſuaderoient que je me ſuis arrogé le procédé connu & pratiqué, non *depuis* 1778, mais depuis pluſieurs ſiècles, à ceux qui, faute d'une certaine attention, ou par une mépriſe involontaire, peuvent confondre le lait de chaux avec la *chaux vive;* mais on ſera ſans doute étonné qu'ils ſe ſoient portés à me faire le même reproche au ſujet du procédé du lait de chaux mêlé avec des alkalis. Nous nous flattions, M. *Calmettes* & moi, d'être les premiers & les ſeuls juſqu'à préſent, qui euſſions fait des expériences ſur les matières fécales, & donné pour neutraliſer les foſſes d'aiſance, la méthode d'employer le lait de chaux, en y ajoutant des alkalis (2). Les Auteurs du *Journal de Paris* vont

---

(1) Si MM. *Laborie*, *Cadet de Vaux* & *Parmentier*, dont l'Ouvrage ſur les Foſſes d'aiſance a obtenu, avec raiſon, l'approbation de l'Académie Royale des Sciences, veulent conſentir à ce que cette Compagnie décide, 1°. s'ils ſont les premiers qui ont fait uſage, dans les foſſes d'aiſance, de la chaux en poudre, & ſi cette découverte leur appartient; 2°. ſi je me la ſuis *arrogée*, en donnant, dans l'Avis pour neutraliſer ces foſſes, le procédé qui conſiſte à employer le lait de chaux rendu plus cauſtique par les alkalis; 3°. ſi ce dernier procédé eſt neuf, je leur déclare d'avance que je ſouſcris aveuglément & entièrement à la déciſion qu'elle prononcera.

(2) L'approbation que M. le Comte *de Buffon* a bien voulu donner, de ſon propre mouvement, à la méthode de l'emploi du lait de chaux mêlé avec les alkalis, pour neutraliſer les foſſes d'aiſance, eſt ſi flatteuſe, ſi honorable & ſi précieuſe, qu'elle mérite qu'on en faſſe une mention expreſſe. Après avoir remercié M. *Decampe* des belles obſervations que ce zélé Directeur de la Feuille Périodique de Narbonne lui a envoyées ſur l'oiſeau *phænicoptère*, le Pline François s'exprime ainſi dans la lettre qu'il lui a écrite de Montbar en Bourgogne, le 14 de ce mois (Juillet 1782).

« J'ai reçu, par la voie de Toulouſe, au mois d'Avril dernier, un exemplaire de » l'Ouvrage de MM. *de Marcorelle* & *Calmettes*, & je l'ai donné à M. Amelot, en » le lui recommandant ....; & comme j'ai quitté Paris dans ce temps, je ne ſais pas » l'uſage qu'en aura fait M. Amelot: mais il *eſt ſûr* que MM. *de Marcorelle* & *Calmettes* ſont dans les bons principes, &c.... ».

M. *Cadet de Gaſicourt*, de l'Académie Royale des Sciences, marque auſſi, dans ſa

nous faire appercevoir de notre erreur. Voici comment ils s'expriment: *Ces moyens* (les alkalis caustiques), *nos Chymistes les ont tentés dans les diverses expériences auxquelles ils se sont livrés.* Qu'il nous soit permis de leur demander, pour notre instruction, si les expériences qu'ils ont faites étoient conformes aux nôtres, & dans quel livre ils en ont déposé le résultat? Il est certain qu'il n'en est pas parlé dans leur fameux Ouvrage sur les fosses d'aisance; nous l'avons parcouru d'un bout à l'autre, & nous n'avons pas su y trouver une seule fois les mots *lait de chaux*; *alkali fixe.*

Les savans Commissaires de l'Académie font mention, dans leur *Rapport* (1), de quelques expériences qu'ils ont faites, tantôt avec les alkalis fixes, tantôt avec la chaux vive, tantôt avec la craie, jettés sur une dissolution de foie de soufre décomposé; mais ils n'ont essayé ces substances que séparément, & ils ne se sont point occupés à les éprouver, ni en les mêlant ensemble, ni en employant le lait de chaux.

Tous ces moyens, continuent les Journalistes, *réussissent merveilleusement en petit; mais ils sont impraticables en grand, ne fût-ce que relativement à la dépense.* Les mêmes motifs nous déterminent à demander encore aux mêmes Chymistes dans quel Ouvrage ils ont parlé de ces expériences faites en petit & en grand, & de leur bon & mauvais succès? Il paroît assez singulier que des expériences, qui *réussissent merveilleusement en petit*, ne réussissent pas en grand, sur-tout lorsqu'elles sont faites en présence & sous les yeux de trois habiles Chymistes, Inspecteurs-Généraux des objets de salubrité. Les nôtres ont été plus heureuses; elles ont réussi de toutes les manières, & ont eu le succès le plus complet dans la vuidange des fosses d'aisance, quoiqu'elles ne fussent dirigées que par des Maçons.

Si, parmi les moyens de neutraliser les fosses d'aisance dont il a été parlé jusqu'à présent, il y en a dont la pratique soit difficile, c'est celui de la chaux en poudre sèche, proposé par les trois Chymistes (2). MM. les Commissaires de l'Académie des Sciences vont nous l'apprendre; écoutons-les; ce sont eux qui vont parler.

« A l'égard de la chaux, nous croyons qu'elle ne peut suppléer que bien » imparfaitement aux deux premiers moyens (le feu & le ventilateur),

Lettre du 8 Mai précédent à M. *de Marcorelle*, que le procédé publié par ce dernier est selon les vrais principes de la Chymie.

(1) Voyez le *Rapport*, pag. 102, 103 & suivantes.

(2) Le procédé des trois Chymistes consiste dans l'emploi de la chaux en poudre, qui n'entre pas dans le mien: celui-ci au contraire consiste dans l'emploi du lait de chaux & des alkalis, qui n'entrent pas dans le leur. Ce sont deux procédés bien différens l'un de l'autre. Comment & sous quel prétexte ces Chymistes me reprochent-ils donc de m'arroger le leur? Ne serois-je pas mieux fondé, moi, à leur reprocher qu'après s'être arrogé un procédé connu & pratiqué depuis des siècles, ils veulent encore s'arroger le mien?

» 1°. parce qu'il en faut une trop grande quantité pour saturer & neutraliser le principe odorant, ce qui deviendroit coûteux ; 2°. parce qu'enfin, » pendant la saturation, les émanations infecteroient toujours le voisinage (1) ».

Mais, en suivant le procédé du lait de chaux mêlé avec les alkalis, on prévient ces inconvéniens, parce que le mephitisme est retenu & enchaîné, pour ainsi dire, par l'effet de ce mélange, & ne peut s'élever dans l'atmosphère : d'ailleurs, en pratiquant ce moyen, on emploie beaucoup moins de chaux ; on le répand beaucoup mieux, & même avec plus de facilité, soit sur l'entière masse putride, soit dans tout l'intérieur des gouffres empestés. Ces avantages ne devoient pas être oubliés.

A l'égard de la dépense qu'exigent les moyens de la neutralisation que j'ai indiqués, elle ne sauroit être fort considérable. J'ai même avancé, dans mon Ecrit, que 15 ou 20 sols suffisoient pour neutraliser quelqu'amas de corruption que ce fût. Il est vrai qu'il y a des moyens plus coûteux les uns que les autres : mais l'excès de cherté doit être réputé nul, à cause de la modicité des substances qui sont employées. Les prix dont il est ici question sont ceux des Provinces, & en particulier de Narbonne. On sent qu'ils doivent être plus forts dans la Capitale ; mais, quels que soient ces derniers, ils ne peuvent être que modiques.

Après s'être décidés à *passer sur mon zèle*, qu'ils trouvent trop vif, & *sur ma morale*, qu'ils altèrent, les Journalistes du *Journal de Paris* ne veulent plus me faire grace ; aussi me reprochent-ils de dire *pompeusement* en terminant mon Ecrit, que, *si en suivant le procédé que j'ai indiqué, on parvient à sauver la vie d'un seul Citoyen, j'aurai obtenu de mon travail la plus douce récompense qu'il soit possible d'ambitionner, lorsqu'on s'intéresse à la conservation des hommes*. Qu'il me soit permis de croire que les Lecteurs non prévenus ne verront dans cette phrase que l'expression du sentiment. Le ton fastueux ne fut jamais le mien, & je crois avoir toujours pris celui de la modestie, dans les différens Mémoires que j'ai publiés.

Parmi ces Mémoires, il y en a qui ont essuyé des critiques. Comme je n'ai point l'humeur batailleuse, je n'ai répondu à aucune ; j'aurois tenu la même conduite dans cette occasion, sans la haute estime que j'ai pour MM. *Cadet de Vaux*, *Laborie* & *Parmentier*, & sans l'invariabilité & la vérité de mon attachement pour les respectables frères de l'un deux. Ils voudront bien me permettre, les uns & les autres, de me renfermer présentement dans le silence, pour ne plus en sortir. Je dois d'autant plus prendre ce parti, que les maux violens dont je suis accablé, & sur-tout l'extrême affoiblissement de ma vue, qui ne diffère guère de la cécité, m'interdisent toutes sortes d'occupations, de travail & de combat.

A Narbonne, le 31 Juillet 1782.

MARCORELLE.

(1) Voyez le *Rapport*, page 108.

ESSAI

Sur la Mine de Plomb ou Molybdène; traduit du Suédois de M. SCHEELE (1); *par Madame* P*** *de Dijon.*

JE ne parle pas ici de la mine de plomb commune qui se trouve chez les Droguistes, parce qu'elle est fort différente de celle sur laquelle je vais maintenant communiquer mes expériences à la Société Royale; je parle de celle que M. Cronstedt, dans sa Minéralogie, appelle molybdène, & sur laquelle M. Qwist & plusieurs autres rapportent avoir fait leurs essais. Les espèces que j'ai eu occasion de soumettre à l'épreuve, avoient été prises en différens endroits; mais elles se sont trouvées du même genre & composées des mêmes parties constituantes.

§. Ier. Je voulus savoir d'abord comment la molybdène se comportoit par la voie humide; il falloit pour cela la réduire en poudre très-fine: comme elle ne se laisse pas pulvériser par elle-même à cause de ses lames flexibles, on jetta de temps en temps dans le mortier de verre quelques fragmens de vitriol de potasse; alors elle se mettoit en poudre fine comme on le desiroit. Sur cette poudre on jetta ensuite de l'eau chaude, & on remua le tout: la molybdène se précipita au fond, & on décanta la dissolution. Cette opération ayant été réitérée plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il ne se trouvât plus de vitriol dans l'eau décantée, on fit sécher la poudre restante.

§. II. J'ai fait tant digérer que bouillir ce minéral dans tous les acides connus: mais il ne s'en est trouvé que deux qui eussent action sur lui; savoir, l'acide arsenical & l'acide nitreux. L'acide arsenical n'attaqua la molybdène que quand toute l'eau fut évaporée; si alors on augmente un peu la chaleur, l'arsenic monte au col de la cornue, & sur la fin il se

(1) Les expériences du même Auteur sur la mine de plomb ou *plombagine*, dont la traduction a été insérée dans le Journal de Physique de Février, renvoient à cet Essai, qui a effectivement été publié un an auparavant, & en 1778, dans les Mémoires de la Société Royale de Stockholm. Il devoit donc paroître aussi le premier dans ce Recueil; mais il n'a pas été possible de se le procurer plutôt, & on le jugera sans doute encore assez neuf, soit pour les Minéralogistes qui n'ont pas encore perdu l'habitude de confondre la molybdène avec la plombagine, soit pour les Chymistes, qui n'ont eu jusqu'à présent aucune connoissance de l'acide caché dans la molybdène. *Note du Traducteur.*

sublime de l'arsenic jaune : on trouve dans le récipient de l'acide sulfureux volatil.

Sur une partie de molybdène en poudre, on versa deux parties d'acide nitreux fumant. A peine le mêlange fut-il devenu tiède dans la cornue, que tout passa ensemble en une fois dans le récipient, avec forte chaleur & vapeur obscurément rouge : je ne doute pas que le mêlange ne se fût enflammé, s'il eût été en quantité un peu plus considérable. J'ai pensé qu'il valoit mieux employer de l'acide nitreux délayé.

§. III. Sur une once & demie de molybdène pulvérisée, on versa six onces d'acide nitreux délayé, & l'on mit le tout dans une cornue de verre lutée avec le récipient, sur un bain de sable. L'acide n'eut aucune action pendant la digestion : mais quand il vint à bouillir, il s'éleva en vapeurs rouges élastiques, avec forte écume (on sent que la cornue doit être assez grande pour cela). L'acide ayant été distillé à siccité, le résidu se trouva d'une couleur cendrée : on remit dessus pareille quantité d'acide nitreux délayé ; il parut de l'écume comme la première fois ; on distilla encore jusqu'à résidu sec, qui se trouva alors plus blanc qu'auparavant ; on jetta encore dessus pareille quantité d'acide nitreux, & on le distilla de la même manière. La même opération fut répétée quatre & cinq fois : il resta enfin une poudre blanche comme de la craie. Ce résidu fut édulcoré avec l'eau chaude, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus d'acide, & il fut ensuite desséché : il pesoit six drachmes & demie ; je le nommai *terre de molybdène*. Les eaux qui avoient servi à l'édulcoration, claires, non-colorées, furent évaporées jusqu'à ce qu'elles fussent réduites à une demi-once : la liqueur prit alors une belle couleur bleue, étoit épaisse & contenoit un peu de fer ; le reste étoit pour la plus grande partie de l'acide vitriolique. L'acide ayant été délayé avec l'eau, la couleur disparut. Les alkalis fixes & volatils caustiques n'attaquent pas la molybdène par la voie humide.

§. IV. Nous savons par les belles expériences que M. Qwist a faites sur la molybdène, que ce minéral se volatilise presque tout entier à feu ouvert & contient du soufre. Quand on en présente un petit fragment sur une lame d'argent à la flamme du chalumeau, il est agréable de voir s'attacher une fumée blanche sur la lame comme une petite écaille brillante, dans la même direction que la flamme a été poussée. Ce sublimé blanc devient bientôt bleu, quand on dirige sur lui la pointe bleue de la flamme ; mais à la pointe extérieure de la flamme, la couleur disparoît de nouveau. Ce sublimé blanc est une terre pareille à celle que l'on obtient par l'acide nitreux (§. III) ; il se comporte aussi de la même manière, à la flamme du chalumeau.

§. V. Une once de molybdène pulvérisée & mêlée avec quatre onces de nitre pur, & mise à détonner dans un creuset bien rougi, la masse que l'on obtint étoit rougeâtre ; sa dissolution dans l'eau étoit claire & sans couleur ; il resta au fond un peu de poussière rouge, qui pesa étant sèche

onze grains, & qui se trouva être une ochre martiale. La dissolution évaporée donna des crystaux de vitriol, de potasse & de nitre; mais il en resta une bonne partie qui refusa de crystalliser, qui cependant ne donnoit aucune trace d'alkali surabondant: elle fut délayée avec un peu d'eau dans laquelle on versa de l'acide vitriolique affoibli, jusqu'à ce qu'il n'occasionnât plus aucune précipitation sensible; le précipité, édulcoré dans l'eau froide & séché, pesoit trois drachmes. Si on ajoute trop d'acide, le précipité se redissout, & l'eau elle-même en tient une partie en dissolution; & même lorsque la dissolution est chaude, il n'y a absolument aucune précipitation. On obtient un semblable précipité avec l'acide nitreux ou l'acide muriatique.

§. VI. Pour faire mieux connoître cette espèce de terre, j'ai d'abord examiné ce qu'elle donnoit par la voie humide avec l'acide nitreux (§. III).

(*a*) On en mit un scrupule réduit en poudre très-fine dans un mortier de verre; on versa dessus deux onces d'eau distillée, & on fit bouillir pendant un quart d'heure; l'eau fut ensuite décantée dans un autre vaisseau: on fit bouillir de nouveau deux onces d'eau sur le résidu, & on décanta pareillement; je trouvai après cela que l'eau décantée avoit un goût singulièrement acide & presque métallique. Ayant ainsi continué la lixiviation jusqu'à dix fois avec deux onces d'eau à chaque fois, le tout fut à la fin presqu'entièrement dissous.

(*b*) Je crus qu'il pouvoit s'être fixé à la terre un peu d'acide vitriolique qui occasionnoit la dissolubilité dans l'eau: je mis en conséquence une partie de terre de molybdène dans une cornue de verre à feu nu; je poussai le feu jusqu'au moment la cornue commença à fondre; je trouvai en effet dans le récipient un peu d'odeur d'esprit de soufre. La terre fut mise après cela dans un creuset, sur lequel j'en luttai un autre renversé & que je plaçai sur le feu. Un quart-d'heure après, ayant ouvert le creuset, je trouvai la terre fondue, & il s'éleva aussi-tôt une fumée qui se fixa sur une lame de fer froide, & qui y tenoit comme une petite écaille brillante & d'un blanc tirant sur le jaune. Aussi-tôt que le creuset fut replacé dessus en forme de couvercle, la fumée cessa; mais elle recommença dès que l'on rendit l'air: je ne trouvai cependant pas pour cela de fleurs dans le creuset supérieur. La terre étoit fondue autour en une larme, & avoit acquis une couleur d'un gris blanc, avec des rayons qui partoient du centre, allant en pointe à la circonférence.

A la flamme du chalumeau, la terre est promptement absorbée par le charbon; mais exposée sur la cuiller d'argent, elle coule & fume avec les mêmes phénomènes que la molybdène (§. IV). Il étoit question maintenant de savoir si cette terre fondue conservoit la même propriété de se dissoudre dans l'eau bouillante.

(*c*) Elle fut pulvérisée pour cela, & on en mit une petite partie bouillir dans l'eau comme auparavant (*a*): elle se comporta de la même

manière,

manière, & la dissolution avoit le même goût. Je me suis servi de cette terre de molybdène fondue, pour les expériences suivantes; les fleurs qui s'étoient fixées sur la lame de fer avoient les mêmes propriétés que la terre.

§. VII. (*a*) La terre de molybdène est de nature acide; car sa dissolution (§. VI, *c*.) rougit la teinture de tourne-sol, trouble la dissolution de savon & précipite le foie de soufre.

(*b*). Cette dissolution a aussi quelque action sur les métaux, & bouillie sur la limaille de tous les métaux imparfaits, elle devient à la fin bleuâtre.

(*c*) Si on ajoute une très-petite portion d'alkali, alors la terre se dissout en plus grande quantité dans l'eau, & donne par le refroidissement de petits crystaux irréguliers. Ce peu d'alkali empêche la terre de se volatiliser à feu ouvert (§. VI, *b. d.*). Cette dissolution, quand elle est encore chaude, manifeste sensiblement ses propriétés acides: elle rougit fortement le tournesol; elle fait effervescence avec le calce, la magnésie & l'alumine, avec lesquels elle forme des sels moyens qui sont peu solubles dans l'eau.

(*e*) Elle précipite l'argent, le mercure, & le plomb dissous dans l'acide nitreux, & pareillement le plomb dissous dans l'acide muriatique. Ces précipités se réduisent sur le charbon, & la terre fondue s'étend à la surface: elle ne précipite pas les autres métaux, ni même le muriate mercuriel corrosif.

(*f*) Elle précipite de même les dissolutions nitreuse & muriatique de terre barotique: ce précipité n'est pas du spath pesant régénéré, car il se dissout dans l'eau froide; propriété qui n'appartient pas au spath pesant régénéré: elle ne précipite pas les autres dissolutions terreuses.

(*g*) Elle dégage le gaz acide des alkalis fixe & volatil, & il en résulte des sels neutres (1) qui précipitent toutes les dissolutions métalliques; savoir, l'or, le muriate mercuriel corrosif, le zinc & la manganèse *en blanc*; le fer & le muriate d'étain *en brun*; le cobalt *en couleur de rose*; le cuivre *en bleu*; les dissolutions d'alumine & de calce *en blanc*. Si on distille le sel ammoniacal composé de terre de molybdène & d'alkali volatil, la terre laisse aller l'alkali volatil à un feu doux, & il reste dans la cornue une poudre grise.

§. VIII. (*a*) L'acide vitriolique concentré dissout, à l'aide de la chaleur, une grande quantité de notre terre; la dissolution prend une belle

---

(1) M. Schéele ne s'étant proposé dans ce Mémoire que d'examiner la substance terreuse qui se trouve dans la molybdène, n'a pu la nommer autrement que *terre de molybdène*; & on a dû suivre son exemple dans la traduction, pour ne pas décider d'avance ce qu'il falloit mettre en question: mais cette terre une fois reconnue pour un acide particulier, les sels qui en seront formés prendront les noms de molybde de potasse, molybde de soude, molybde ammoniacal, molybde calcaire, molybde d'or, &c., &c. Voyez le Tableau de Nomenclature Chymique, Journal de Physique, tome XIX, page 382. *Note du Traducteur.*

couleur bleue, & devient épaiffe en refroidiffant: cette couleur difparut à la chaleur, mais elle revint après que la liqueur fut un peu refroidie: il en fut de même dans l'eau; à un feu plus fort (§. III), l'acide vitriolique lâche la terre & elle refte fans être altérée.

(*b*) L'acide nitreux n'a point d'action fur elle.

(*c*) Si on la fait bouillir avec l'acide muriatique, il en diffout une quantité confidérable; la diffolution diftillée à ficcité, on trouve un réfidu d'un bleu obfcur: en augmentant alors la chaleur, il s'élève des fleurs blanches & un peu de fublimé bleu; ce qui paffe dans le récipient eft de l'acide muriatique fumant. Alors le réfidu eft gris; le fublimé & les fleurs fe réfolvent en liqueur à l'air: fi on en met fur des métaux, elle fe colore en bleu, & ce n'eft autre chofe que de la terre de molybdène volatilifée par l'acide muriatique.

(*d*) Si on diftille une partie de notre terre avec deux parties de vitriol de potaffe, il paffe à la fin & à l'aide d'une forte chaleur, un peu d'acide vitriolique; la terre reftante fe diffout dans l'eau plus facilement qu'auparavant.

(*e*) Traitée avec deux parties de nitre, elle en dégage l'acide en état d'acide fumant: le réfidu eft foluble dans l'eau; c'eft un fel neutre qui précipite toutes les diffolutions métalliques, & reffemble exactement à un fel (§. VII, *g*).

(*f*) Traitée avec deux parties de fel commun pur, elle en dégage l'acide fumant, & il s'élève au col de la cornue des fleurs blanches, jaunes & violettes, qui fe réfolvent en liqueur à l'air: cette liqueur prend une couleur bleue fur les métaux (lettre *c*).

§. IX. On voit par la couleur bleue que le fublimé prend à la flamme du chalumeau (§. IV), que cette terre ne manque pas de difpofition à attirer le phlogiftique. La même couleur bleue prouve auffi qu'elle fe charge de ce principe par la voie humide (§. VII, VIII).

(*a*) Pour acquérir plus de certitude de la diffolution de la terre de molybdène dans l'eau bouillante, avec addition d'un peu d'alkali (§. VII, *c*), on verfa dans cette diffolution quelques gouttes d'acide muriatique; on la diftribua dans plufieurs vaiffeaux, & on jetta dans chacun de la limaille d'un métal particulier: la diffolution prit fur-le-champ une couleur bleuâtre qui augmenta de plus en plus, & qui en agitant de temps en temps le vaiffeau, étoit au bout d'une heure d'un beau bleu foncé: ce qui prouve que cette couleur eft produite ici par le phlogiftique, c'eft, 1°. que fi au lieu de métaux on emploie des chaux métalliques, il n'y a aucun changement de couleur, 2°. fi on verfe quelques gouttes d'acide nitreux dans la diffolution bleue, & qu'on l'expofe à la chaleur, la couleur difparoît. Il n'eft donc pas étonnant que, réunie à l'acide muriatique, elle attaque l'argent & le mercure à raifon d'une double affinité, l'acide muriatique fe portant fur la terre métallique, & la terre de la molybdène

sur le phlogistique du métal ; cependant elle n'attaque pas l'or.

(*b*) Si on met trop d'acide muriatique dans cette même dissolution, il ne paroît point de bleu, mais une couleur jaune, qui à la fin devient brune, lorsqu'on fait digérer le mêlange avec des métaux. L'attraction du phlogistique est ici bien plus sensible ; car si on fait tomber quelques gouttes de cette dissolution dans une dissolution de terre de molybdène, le phlogistique se trouve plus divisé & le mêlange devient bleu.

(*c*) L'alkali prussique, dans lequel il y a excès d'acide, précipite en brun la dissolution aqueuse de cette terre ; & l'infusion de noix de galle la précipite en brun obscur.

§. X. J'ai essayé la terre de la molybdène par la voie de la réduction avec le flux noir & le charbon ; puis, avec le verre de borax & le charbon : mais tout cela a été inutile, je n'ai pu appercevoir la moindre partie de métal (1). Je pensai que le phlogistique pouvoit avoir la même vertu que l'air sur la terre de la molybdène, c'est-à-dire de la volatiliser (§. VI, *b*). J'imbibai en conséquence une partie de cette terre avec de l'huile d'olive ; je mis ce mêlange dans une cornue de verre que je chauffai jusqu'à ce qu'elle commençât à entrer en fusion : mais il ne se trouva point ici de sublimé ; le résidu étoit dans la cornue comme une poudre noire. Une partie de cette poudre ayant été mise dans un creuset & exposée au feu, elle devint rouge & il se sublima des fleurs blanches. Une autre partie fut mise ensuite dans un creuset couvert d'un autre creuset renversé & lutté ; ce creuset fut exposé de même à un feu violent : on ouvrit le creuset quelque temps après que tout fut refroidi ; mais on trouva la terre avec sa couleur noire, sans aucune altération, & sans aucun signe de disposition à la fusion. Cette poudre noire s'est comportée de la manière suivante : 1°. elle ne fut pas dissoute par l'eau bouillante ; 2°. l'addition de l'alkali ne l'a pas rendue plus soluble, même à l'aide de l'ébullition, quoique d'ailleurs l'alkali dissolve volontiers cette terre (§. VII, *g*) ; 3°. cependant l'ayant mêlée avec trois parties de potasse & poussée à la fusion dans un creuset, il y eut une vive effervescence : alors si on dissout la masse dans l'eau, & qu'on sature l'alkali surabondant avec l'acide nitreux, on obtient un sel neutre composé de terre de molybdène & d'alkali, & ce sel décompose tous les autres sels moyens (§. VII, *g*) ; 4°. l'acide nitreux attaque avec violence cette terre phlogistiquée pendant la digestion ; il la dépouille de ce principe ; elle devient blanche & recouvre toutes les propriétés qu'elle avoit auparavant ; l'acide vitriolique ni l'acide muriatique n'ont sur elle aucune action.

---

(1) M. de Morveau a annoncé qu'un Disciple de M. Bergmann étoit parvenu, depuis peu, à retirer le régule de la molybdène. *Voyez* les Nouvelles de la République des Lettres de M. de la Blancherie, n°. 17 de cette année, & le n°. 23 de la Gazette Salutaire. *Note du Traducteur*.

§. XI. La terre de la molybdène, que l'on obtient par le nitre (§. V), est à plusieurs égards différente de celle dont il a été fait mention précédemment; car, 1°. elle exigea bien moins d'eau pour sa dissolution; deux onces d'eau bouillante en ont dissous onze scrupules & demi, en continuant l'ébullition: 2°. elle n'a point dégagé d'acide vitriolique du vitriol de potasse: 3°. elle se fondoit plus facilement: 4°. elle ne se sublimoit pas dans un creuset découvert: 5°. après avoir été fondue avec du charbon pulvérisé, elle donnoit dans l'eau une dissolution qui tenoit un sel neutre, lequel précipitoit tous les sels moyens.

§. XII. La cause de cette grande différence est dans l'alkali par lequel ce précipité est retenu en partie assez opiniâtrément: on reconnoît facilement ici qu'elle tient de l'alkali; quoiqu'elle soit pure dans plusieurs des dissolutions & crystallisations précédentes: 1°. en ce que quand on jette un peu d'acide nitreux dans la dissolution concentrée & chaude, & que l'on fait bouillir le mêlange, il tombe au fond une grande partie de la terre dissoute en forme de très-petits crystaux; & si on évapore ensuite la liqueur claire, on trouve un peu de nitre. Les petits crystaux ont toutes les propriétés de la terre de molybdène que l'on obtient par l'acide nitreux (§. III). 2°. Le sel qu'on en tire après la fusion (§. XI, n°. 5), en fournit une seconde preuve. Ce sel neutre se fait de la manière suivante: La terre qui tient seulement une petite partie d'alkali, & qui conséquemment peut agir encore comme acide, change en rouge la teinture de tourne-sol; attire le phlogistique lorsqu'on la traite avec le charbon: mais l'alkali s'oppose d'autant plus à cette union de la terre, qu'elle en exige davantage pour sa saturation (on a vu §. X, n°. 3, que l'alkali attire plus fortement la terre qu'elle n'attire le phlogistique); & celle-ci est un sel neutre qui peut être extrait par lixiviation & qui ressemble absolument à un sel (§. VII, *g*). Le charbon qui reste après la lixiviation fume dans un creuset découvert, & donne un sublimé: il y avoit donc de la terre de molybdène phlogistiquée. 3°. L'alkali retient cette terre lorsqu'on l'expose à feu nu (§. XI, n°. 4). 4°. On voit encore par-là pourquoi cette terre ne dégage pas l'acide vitriolique du vitriol de potasse; car sa force attractive diminue nécessairement en proportion de ce qu'elle est plus près du point de saturation, & puisque la terre pure ne tient point d'alkali, elle doit en prendre une petite partie au vitriol de potasse; & ce n'est que dans ces circonstances qu'elle peut aussi donner quelques légères traces d'acide vitriolique (§. VIII, *d*.) Cette petite quantité d'alkali est cause de sa grande dissolubilité dans l'eau: il a été fait mention de cette même terre (§. VII, *c*).

§. XIII. Après avoir analysé la molybdène & dirigé mes expériences sur sa terre particulière, il restoit encore à recomposer ce minéral avec ses principes prochains ou parties constituantes. On sait que la molybdène tient du soufre, & mon analyse l'a prouvé. J'ai mêlé une partie

de terre de molybdène réduite en poudre très-fine (§. VI, *c*), avec trois parties de soufre : ce mélange a été mis dans une cornue de verre à feu nu, & on a lutté le récipient. A peine la cornue fut-elle placée, que le soufre qui s'étoit élevé dans le col retomba en coulant, jusqu'à ce que le soufre fût tout-à-fait sorti. Le récipient se trouva en même temps rempli de soufre, avec une odeur piquante d'esprit de soufre volatil. Il resta de même dans la cornue une poudre noire, qui, broyée entre les doigts, les tachoit d'un noir brillant, & qui au surplus se comporta dans toutes les expériences comme la molybdène naturelle.

On voit donc ici une espèce de terre qui jusqu'à ce jour n'étoit pas connue des Savans, & qui doit être nommée *acide de la molybdène*, puisqu'elle a toutes les propriétés des acides. Il me semble déjà entendre dire que d'autres terres métalliques pourroient bien être aussi unies à un acide inconnu ou réciproquement. Je fais de cette opinion & de toute autre du même genre le cas qu'elle mérite, jusqu'à ce qu'il y en ait des preuves convaincantes, fondées sur des expériences exactes ; & quoique la molybdène ait quelque ressemblance avec les terres métalliques, je me bornerai à conclure avec assurance qu'elle est composée d'un acide minéralisé par le soufre.

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *de plusieurs Sociétés & Académies Royales de France, Espagne, Allemagne, & Correspondant de l'Académie Royale de Marine.*



L'INFORME.

APRÈS avoir souvent dévoilé l'animalité cachée sous des formes si extraordinaires ou si simples, qu'elle s'étoit soustraite aux recherches des Naturalistes, devois-je m'attendre à découvrir des animaux dont la forme rendroit élégante par comparaison (1), celle du *reclus-marin*, des *cœurs-*

(1) Voyez tome IX, 1777, Février, page 137 ; Mai, page 356 ; & tome XVI, 1780, Octobre, page 304 de ce Recueil.

unis & même du *sac-animal*? Celui que je vais décrire produit cet effet; j'ai cru en conséquence pouvoir lui imposer le nom d'informe (fig. 1, pl. II). Ce n'est assurément pas qu'il soit sans forme constante; mais outre qu'elle est très-simple, elle est voilée par une enveloppe fortuitement mamelonnée, dont l'épaisseur moyenne est d'environ 2 lignes, d'une couleur jaunâtre, obscure, approchant de celle des nèfles, très-glissante sous les doigts, & dont la texture paroît vermiculée, plus solide que les fortes gelées, & d'une pesanteur spécifique plus grande que celle de l'eau de mer. Cette substance n'est que comme collée sur la peau de l'animal: on le trouve en cet état attaché sur les huitres aux rades du Havre. La figure 1 représente de grandeur naturelle l'un des individus que j'ai trouvés. La fig. 2 fait voir l'animal déshabillé: il est alors de couleur gris-tendre comme celle de l'agate, demi-transparent; sa peau est tendue comme une vessie soufflée: l'un de ses bouts est terminé par deux mamelons alongés. Si on ouvre cette peau, qui ne laisse pas d'être forte & qui se contracte beaucoup, on en trouve une autre plus fine & très-transparente, qui ne tient à la première que par les orifices des deux mamelons; ce sont les issues de l'animal: on voit à travers ses intestins & ses viscères de l'un & l'autre côté, comme le représentent les fig. 3 & 4. De ces intestins les uns contiennent une matière grise limoneuse; les autres une matière jaunâtre avec des parties dures, comme l'espèce de bézouart, que les Peintres nomment pierre de fiel. Entre les viscères, l'un a une teinte légère d'incarnat, avec de petites taches ou points d'une teinte plus forte; l'autre, qui a la forme d'un rein fort alongé, est rempli d'une matière de la couleur de celle qui enveloppe l'animal. Je suis porté à croire que c'est un réservoir qui lui fournit de quoi s'en envelopper: il paroît que cet animal est attaché sur l'huitre dès sa naissance, & qu'il ne peut s'en détacher, car la coquille de l'huitre ou ses feuillets sont engagés dans sa peau au point de contact.



NOUVELLES OBSERVATIONS

SUR LA CUVE DE PASTEL,

Fondées sur l'analyse des substances qui la composent; lues à l'Académie Royale des Sciences, par M. PILATRE DE ROZIER, *Intendant des Cabinets de Physique, de Chymie & d'Histoire Naturelle de* MONSIEUR, *en son Palais du Luxembourg; attaché au service de* MADAME; *Chef du premier Musée autorisé par le Gouvernement; Membre de plusieurs Académies Nationales & Etrangères, &c.*

MESSIEURS,

On a proposé jusqu'ici une infinité de systêmes très-ingénieux, pour expliquer les phénomènes que présente la cuve de pastel; mais l'analyse chymique des différentes substances qui la composent ne s'accordant nullement avec les effets supposés par ces Savans, j'ose espérer qu'étant persuadés que je ne cherche que la vérité, ils daigneront accueillir la théorie que je soumets à leurs connoissances, comme étant le fruit d'un travail fondé sur la pratique & les expériences les plus évidentes. Je dois néanmoins avouer, Messieurs, que les découvertes de ces Chymistes ont beaucoup applani les difficultés que j'ai d'abord trouvées à expliquer le mouvement intestin qui s'excite dans la cuve de pastel. Les Mémoires réunis de MM. Hellot, Quatremere d'Isjonval, Hecquet, &c., ont jetté le plus grand jour sur cette importante théorie.

Ce n'est point ici l'instant de détailler toutes les différentes observations qu'on a publiées sur cette matière, ce Mémoire n'ayant pour but que des faits & non de simples conjectures; d'ailleurs l'extrême complication de la plupart, en prouvant le génie de l'Auteur, ne satisfait pas toujours l'Artiste qu'on persuade difficilement, même par les faits les plus frappans. Si la plupart de ceux qu'on a avancés existent réellement dans l'intérieur de la cuve, comme rarement ils se manifestent, je pense qu'on sera beaucoup plus satisfait, & même qu'on ne pourra se refuser à l'évidence de ceux que je vais mettre en avant.

Je ne répéterai point ici l'analyse du pastel qu'a publiée M. Quatremere. La plus grande partie de mes expériences s'étant trouvée conforme à celles de ce Physicien, je me contenterai de rapporter celles qui m'ont présenté des résultats différens & celles que j'ai cru devoir y ajouter.

Première Analyse. Personne n'ayant encore donné l'analyse du pastel

frais, j'ai imaginé faire plaisir aux Savans, en insérant ces produits dans ce Mémoire.

Quatre onces de feuilles de pastel frais, soumises à la distillation, dans un alembic de verre, placé dans un bain-marie, m'ont fourni d'abord:

Eau ou phlegme limpide odorant, ... *une once demi-gros.*

En augmentant le feu, il a passé de l'eau acidule, . . *deux gros.*

Sur la fin, elle est devenue jaunâtre, ou légèrement ambrée: la plante ne fournissant plus rien à ce degré de feu, je l'ai passée dans une cornue de verre, que j'exposai à feu nud; alors j'obtins une eau alkaline très-caustique, ... *demi-once.*

Huile citrine, opaque & acide, ... *trois gros.*

Huile noire empyreumatique, ... *un gros & demi.*

Résidu. Un charbon très-noir, pesant . . . . *quatre scrupules.*

Ce charbon s'incinéroit très-promptement; sa cendre lessivée m'a fourni de l'alkali fixe, ... *onze grains.*

En sublimant une partie de cendre & deux de sel ammoniac, j'obtins quelques fleurs martiales.

L'acide obtenu dans cette distillation, ne crystallisoit point avec l'alkali volatil, mais avec l'alkali fixe végétal; j'obtins de petits crystaux, dont les plus grands nombres affectoient la forme cubique.

Durant cette opération, il s'est échappé une once trois gros deux scrupules d'un fluide que j'ai reconnu, à la machine hydro-pneumatique, être de l'air atmosphérique, du gaz ou acide méphitique, enfin une petite quantité de phosphore volatil, ou gaz inflammable.

Seconde Analyse. Outre les principes que M. Quatremere a découverts dans le pastel, j'ai reconnu que quatre onces de cette plante fournissoient trente onces d'air atmosphérique (1), trente-six onces d'acide, ou gaz méphitique, & deux cents six onces de gaz inflammable ou phosphore volatil.

Le résidu du pastel, qui pesoit cinq gros, étoit mêlé d'une infinité de particules brillantes, que M. Quatremere a reconnu être attirables à l'aimant.

Malgré la grande quantité de fer contenu dans ces cendres, elles ne donnent que de l'air atmosphérique, si on les dissout dans l'acide vitriolique; encore faut-il que le vaisseau, qui contient le mêlange, soit exposé sur un réchaud embrasé.

Pour retirer le gaz inflammable ou phosphore volatil du pastel sec, il suffit de le soumettre dans un matras à la distillation, & d'en recevoir les émanations par le tube de M. de Romé, ayant soin d'emplir la boule

(1) J'entends par once d'air l'espace qu'occupe, dans une fiole, une once d'eau. Comme on m'a chicané sur ce que j'avois adopté cette mesure, qui est celle du Physicien Anglois, c'est ce qui m'oblige à insister sur cette observation.

d'alkali.

d'alkali. Le gaz acide méphitique, en se combinant avec cet alkali, abandonne le phosphore volatil ou gaz inflammable, qui, passant très-pur, s'enflamme d'autant plus rapidement par le contact d'une bougie, qu'il est toujours mêlé avec une portion suffisante d'air atmosphérique, aussi dégagé du pastel; la flamme qu'il répand est violette, & légèrement empyreumatique.

L'huile qui se dégage dans cette opération, se combine avec l'alkali volatil, & forme un savon très-brun, très-dur, qui surnage le fluide.

Cette expérience prouve qu'on pourroit parvenir à combiner les alkalis fixe & volatil avec toutes les huiles essentielles, en réduisant ces dernières en vapeurs; problême qui n'a pas encore été résolu d'une manière satisfaisante.

Distillation du Pastel sec.

Le pastel sec, soumis à la distillation, donne tous les produits indiqués par M. Quatremere. J'observerai seulement que les produits des plantes des trois premières récoltes sont près du double de celles des dernières.

On trouve dans la cornue une matière charbonneuse, qui est du pastel privé de ses principes volatils, mais qui a conservé néanmoins sa forme: on y apperçoit *du silex*, *du quartz*, *& du fer* déjà attirable à l'aimant.

Une motte de pastel d'Albi, pesant deux onces (elles pèsent rarement davantage), exposée dans un creuset, couvert d'un second non luté, à l'action d'un feu assez véhément, a d'abord brûlé à la manière des matières grasses ou résineuses, sans répandre d'odeur désagréable. Après quelques minutes, j'apperçus, en découvrant le creuset, que la flamme occupoit tout le diamètre inférieur, & qu'elle s'élevoit assez haut. Cette motte étant parfaitement brûlée, je la réduisis en poudre grossière, sans détruire la forme ou le tissu du pastel. En présentant le barreau aimanté, je vis qu'il avoit attiré une infinité de particules de fer de différentes formes, dont quelques-unes ressembloient à ces petites lames ou écailles qui s'échappent lorsqu'on bat le fer rouge sur l'enclume. Les portions du végétal que le contact de l'air avoit réduit en cendres, ne fournissoient pas de fer attirable à l'aimant.

Un Chymiste très-instruit ayant contesté la présence du fer dans cette expérience, excita d'autant plus ma curiosité, que M. Quatremere annonçoit avoir répété ce procédé avec M. le Comte de Milly. Connoissant l'exactitude de tous ces Savans, je soupçonnois que la discussion ne s'étoit élevée que parce qu'ils avoient opéré, ou sur différens pastels, ou avec le même sous divers états. Pour m'en convaincre, je répétai d'abord l'expérience, telle qu'elle est décrite (1), c'est-à-dire, sur le pastel d'Albi en

(1) Le Mémoire sur le pastel, couronné par l'Académie Royale des Sciences.

mottes, duquel j'obtins, ainsi que je l'ai déjà dit, du fer attirable à l'aimant: mais ayant reconnu que ces mottes étoient mêlées avec une très-grande quantité de particules terreuses, quartzeuses & calcaires, par la négligence ou la cupidité des Paysans, je présumai que c'étoit ces corps étrangers qui fournissoient le fer; en conséquence, je séparai, par deux simples lotions, faites à froid, les matières hétérogènes au pastel. Comme elles sont naturellement pesantes, elles se précipitèrent à la partie conique d'un entonnoir, dans lequel je jettai toutes ces substances très-étendues d'eau.

Je rassemblai le pastel nageant, qui étoit alors beaucoup plus pur; je le remis en motte: après l'avoir exposé de nouveau à l'action du feu, & réduit à l'état charbonneux, comme dans l'expérience précédente, je l'ai concassé grossièrement; en présentant le barreau de fer aimanté, il n'en attira aucun atôme de fer.

Je mêlai ensuite les parties terreuses, quartzeuses & siliceuses restées au fond de l'entonnoir, avec de la colophone (1), que j'exposai dans un creuset couvert à l'action du feu, jusqu'à ce que toute la colophone fût brûlée. Je retirai le creuset, quand il fut refroidi: je présentai mon barreau à la poudre, devenue en partie noire & en partie très-brillante; il en attira considérablement de particules de fer.

De cette expérience, & de quelques autres que je détaillerai dans mon Traité sur les Teintures, je crois avoir droit de conclure que ces Chymistes avoient raison de dire que le pastel contient & ne contient pas de fer attirable à l'aimant, puisque tout dépend de l'état sous lequel on analyse ce végétal.

« Un Physicien a avancé que, d'après les découvertes de M. Sage, on » pouvoit attribuer la présence du quartz, tant dans l'intérieur des mot- » tes de pastel qu'à leurs surfaces extérieures, à la décomposition du » pastel, dont les parties constituantes s'assimilent à la terre ».

Il appuie son assertion de l'expérience suivante: En laissant pourrir du fumier dans lequel on a soin de ne pas introduire la plus légère portion de terre ou de sable, il offrira, après un laps de temps, des crystaux très-caractérisés de quartz & de mica. Mais ne pourroit-on pas observer à ce Savant que, premièrement, rarement les mottes de pastel éprouvent le plus léger dégré de putréfaction, puisque leur intérieur est encore tout vert, & qu'il conserve toute l'odeur du pastel; 2°. que le fumier n'offre jamais de crystaux, qu'après avoir été exposé au moins six mois à l'air, tandis que le pastel n'est jamais plus de quinze jours en fermentation; 3°. qu'aucune combinaison ni crystallisation pierreuse ne peuvent avoir lieu que par la voie humide? On sait que le pastel est à

(1) J'obtins un succès égal, en substituant à la colophone de l'huile & de la poix.

peine coupé & broyé, qu'on l'expose en piles à l'ardeur du soleil, qui sèche leur surface extérieure, au point qu'on ne peut les briser qu'à coups redoublés de massues assez considérables; & lorsque l'intérieur est arrivé à son degré de fermentation, que j'indiquerai ailleurs, on le mêle aussi-tôt avec l'extérieur, & qu'on réduit le tout en mottes, dont on accélère la dessiccation aussi promptement qu'il est possible. Ce travail dure dix & quinze jours, selon la chaleur de la saison, à laquelle on est quelquefois obligé de suppléer, en exposant les mottes sur des claies dans des étuves. Or, on voit qu'outre que cet espace de temps est trop court, il n'y a pas assez d'humidité pour produire cette crystallisation; d'ailleurs, il paroît bien évident que ce quartz ou le silex que j'ai rencontré dans la portion d'un douzième, & quelquefois plus, provient ou de la poussière que les vents jettent sur les piles, ou du sable que forme le sol sur lequel on élève les piles: quant à la terre, qui se convertit en fer par l'addition d'une matière grasse, la couleur & l'analyse du terrein qui produit le pastel, nous prouvent incontestablement qu'elle lui doit son origine.

Je reviens à l'analyse des cendres de pastel. Si on les expose dans un creuset avec un peu de borax à l'action d'un feu de forge, après une heure d'un feu véhément, on obtient un verre de couleur verte jaunâtre; ce qui fournit une preuve non équivoque de la présence du fer.

L'expérience qu'on a proposée pour prouver la présence du fer dans les cendres de pastel, est insuffisante: on conseille de verser de l'acide vitriolique sur des cendres calcinées, d'étendre la dissolution d'eau distillée, d'y verser de l'alkali phlogistique ou sel animal, sans être cependant saturé de la matière colorante du bleu de Prusse. En peu de temps, la liqueur se trouble, & l'intensité de sa couleur augmente au point de devenir d'un bleu caractérisé. Je ne ferai qu'une seule objection, c'est qu'en versant de l'acide vitriolique sur ce même alkali phlogistique ou sel animal, on développe cette couleur bleue, provenant sans doute du fer, que MM. Sage & Demeste, & d'autres Physiciens, regardent comme principe de tous les alkalis (1), & principalement de celui qu'on appelle phlo-

(1) Des Savans du premier mérite ont prétendu que le fer n'entroit jamais comme principe des alkalis. Pour prouver que cette contestation est dénuée de fondement, il suffit de se rappeller ce qu'ont prouvé une infinité de Physiciens, c'est-à-dire, que ce métal est le principe de la couleur des végétaux. Que devient il par l'incinération, puisqu'il n'est pas volatil, & que les alkalis ont la propriété de le dissoudre? Au reste, on peut consulter les belles & nombreuses expériences consignées dans les recherches sur les couleurs dans les corps opaques, par M. *Eward Hussey de Laval*, de la Société Royale de Londres, pag. 44 & suiv. de la traduction de M. Quatremere d'Isjonval: elles fournissent des preuves irrévocables des faits que j'ai établis,

giſtique ou ſel animal. MM. Junckers (1) & de Laval (2) prétendent auſſi que ce dernier alkali eſt ſaturé d'un acide.

Analyſe par les Acides minéraux.

Si l'on verſe deux onces d'acide vitriolique concentré ſur deux gros de paſtel en poudre, le mêlange ſe bourſouffle ſans la moindre chaleur; les vapeurs ſont peu ſenſibles: le tout prend bientôt la conſiſtance d'un ſyrop épais, de couleur noir; l'acide étant ſéparé du paſtel, a une couleur rouge ſafranée: en étendant la diſſolution de 16 onces d'eau diſtillée, la chaleur devient conſidérable, & la couleur d'un jaune rouge; après un mois de digeſtion ſur le paſtel, cette couleur s'eſt un peu foncée.

J'ai plongé à pluſieurs repriſes des échantillons de laine, mais qui n'ont pris qu'une couleur rouſsâtre, par conſéquent éloignée du *bleu de Saxe* annoncé. J'ai réitéré & varié cette expérience, conjointement avec M. Richard, en augmentant les doſes, & faiſant même bouillir la liqueur, après l'avoir étendue d'eau; mais tous nos efforts ont été infructueux.

6 onces d'eſprit-de-vin à 34 degrés à l'aréomètre de M. Baumé, miſes en digeſtion ſur 2 gros de paſtel, ont pris une couleur ſafranée; diſtillées & évaporées, elles ont laiſſé 23 grains d'une ſubſtance gommo-réſineuſe, jaune foncé.

Ayant eu occaſion de retirer de l'alkali volatil, ſelon le procédé de M. Wolf, je me ſuis convaincu, ainſi que l'a avancé M. Quatremere, que le plus foible, mêlé au paſtel, acquiert toute la volatilité du plus fort.

De l'emploi du Paſtel.

Comme chaque Province a des procédés particuliers pour monter ou aſſeoir la cuve de paſtel, on doit en conclure que cette opération n'eſt pas, à beaucoup près, auſſi difficultueuſe qu'on le croit communément, quoiqu'elle ſoit la plus importante de la teinture, & celle dans laquelle le plus grand nombre des Artiſtes échouent. Parmi tous les Maîtres Teinturiers que j'ai conſultés, M. Oudin m'a paru le plus verſé dens cette manipulation; je dois à toute ſa complaiſance les connoiſſances que j'ai acquiſes ſur le bleu de paſtel.

Je ne décrirai pas ici cette opération, déjà très-bien détaillée par MM. Hellot & Quatremere d'Isjonval; je rapporterai ſeulement les particularités

(1) Conſpect. Chym., v. 1, p. 573.
(2) Recherch., &c., p. 46 & ſuiv.

que j'ai été à même d'observer avec M. Oudin, qui est un des Artistes qui a le plus perfectionné cette partie de la teinture.

1°. On a toujours dit qu'il falloit être exact à pallier les cuves quatre heures après leurs assiettes. L'expérience m'a convaincu que douze, seize & quelquefois vingt heures d'infusion ne pouvoient que mieux diviser le pastel, & qu'il n'en résultoit jamais d'accident.

2°. Qu'il est absolument inutile de réduire le pastel en poudre: cette manipulation superflue exige un temps & des bras qui doivent être employés plus utilement; d'ailleurs, en palliant toutes les quatre heures, on refroidit la cuve d'autant de fois trois degrés du thermomètre de M. de Réaumur. Il vaut donc mieux abandonner ce travail à l'eau, dont la chaleur est plus que suffisante pour diviser les mottes, & en extraire tous les principes nécessaires à cette opération. Cette méthode offre de plus l'avantage de reconnoître combien une balle de pastel, qui pèse cent soixante livres net, contient de mottes putréfiées, parce qu'au bout de quelques heures elles viennent surnager le bain. Si on les ouvre, elles répandent une odeur très-fétide, & ont une couleur brune foncée.

3°. Les doses de chaux qu'on a indiquées jusqu'à présent ne suffisent jamais pour prévenir ou remédier aux accidens des cuves; il faut au moins un tiers, & souvent moitié en sus.

4°. Afin que les étoffes soient teintes uniformément, il faut, avant de les plonger, passer la fleurée de cette cuve dans une autre.

5°. Avoir grande attention que les Ouvriers mènent bien l'étoffe entre deux eaux, afin d'empêcher le contact de l'air extérieur sur les étoffes, qui, en les faisant passer du vert au bleu, donne une nuance plus foncée à la partie qu'il a frappée. Il faut aussi ne pas agiter trop le bain, pour ne point y introduire d'air, qui, s'arrêtant dans les plis de l'étoffe, produit souvent les inconvéniens dont je viens de parler; je veux dire des étoffes vergetées.

6°. Enfin, pour éventer ou déverdir les étoffes, il faut les présenter en totalité à l'air le plus promptement qu'il est possible. J'indiquerai ailleurs un nouveau moyen.

J'entre dans des détails qui n'amuseront certainement pas les personnes qui ne voudroient qu'une idée superficielle de la teinture: cependant, si j'observois qu'en négligeant ces petites précautions, & avant que je les eusse découvertes, il y avoit toujours, sur cent pièces d'étoffe, soixante & soixante-dix de vergetées, & qu'on étoit par conséquent obligé de rejetter à la teinture, malgré qu'elles eussent reçu les derniers apprêts qui exigent des dépenses & une perte de temps considérable; on concevra combien il est important de les suivre exactement.

Explication du mécanisme de la Cuve de Pastel.

D'après l'analyse la plus exacte des substances qui entrent dans la cuve de pastel, j'ai découvert qu'on pouvoit la considérer comme une personne d'une complexion délicate, sujette à deux maladies seulement, dont à la vérité une infinité de causes sont la source. Si, par une circonstance quelconque, on n'a pas prévu les accidens, on remédie aux maladies, en détruisant les causes par deux remèdes très-simples, qui ont eu jusqu'ici le plus grand succès.

Je m'explique, & je dis que la cuve de pastel peut tomber en putréfaction ou être rebutée, qui est l'opposé; que deux ou trois moyens suffisent pour la rétablir ou la mettre *à doux*, qui est le seul état où elle teint parfaitement en bleu. Ces moyens sont la chaux, le repos, ou un léger acide végétal. MM. Quatremere & Hellot ont très-bien prouvé qu'on peut substituer au repos l'eau des Amidonniers, qui, en accélérant la fermentation, rétablit la cuve, & prévient le retard que le repos apporte toujours au travail.

En réfléchissant sur l'analyse du pastel & des autres matières qui composent la cuve, on suivra bien facilement tous ces phénomènes qui étonnent les Artistes & même les Savans: on les excitera & on les préviendra à volonté.

Premier Procédé. Le premier procédé du Teinturier consiste à faire une infusion de trois cents soixante livres de pastel dans trente pièces d'eau de rivière bouillante, ou dans une même quantité d'un vieux garençage, mais très-peu chargé de couleur. Ce dernier procure le double avantage d'exciter une prompte fermentation, par le développement de ses parties mucilagineuses extractives, déjà aigries ou acidules; secondement, par sa couleur rougeâtre, qui donne de l'éclat au bleu, en le faisant tirer sur le violet. Si on fait cette infusion dans de l'eau de rivière pure, le bleu qu'on obtient est presque toujours terne, quoique plus azuré que le précédent. 3°. On fait bouillir dans cette eau du son, ou on y substitue l'eau sûre des Amidonniers.

Si, ainsi qu'on l'a avancé, le son qu'on jette dans la cuve au commencement de l'opération, ne donnoit qu'une colle qui sert à mastiquer les molécules bleues dans les pores de l'étoffe, ou à tenir ce bleu suspendu dans la masse du fluide, pourquoi la graine & d'autres corps muqueux & plus mucilagineux ne produisent-ils pas les effets du son? En observant un instant ce que devient le son, on reconnoît que non-seulement il ne fournit plus de colle après quelques jours, mais qu'il est déjà passé à la fermentation acide: d'ailleurs la petite quantité qu'on emploie en établissant une cuve, n'est guère propre à produire de la colle au bout de

six mois, &, à plus forte raison, après un an & dix-huit mois que dure une cuve ordinaire (1).

En se rappellant des moyens qu'emploient les Paysans pour interrompre brusquement la fermentation du pastel, on concevra facilement que le son ou l'eau sûre qu'on y substitue, sont un levain qui rétablit puissamment cette fermentation suspendue dans les mottes du pastel, en développant, divisant ou atténuant toutes les substances salines extractives & colorantes. En effet, au bout de deux jours, on voit déjà ces mêmes parties colorantes surnager le bain sous la forme de veines plus ou moins considérables. On peut attribuer cette dernière propriété à leur extrême ténuité, ou, comme l'a dit M. Quatremere, à ce qu'elles sont interposées dans les matières émulsives & huileuses très-abondantes dans le pastel.

C'est cependant à tort qu'on a conclu de-là que ces mêmes parties colorantes ne sont pas réparties dans toute la masse du fluide : on juge très-bien qu'alors l'étoffe, plongée dans la cuve, ne se teindroit que d'un seul côté, puisque ces veines sont presque toujours l'indice qui détermine l'Artiste à teindre ; d'ailleurs il suffit de plonger un flacon, qu'on ne débouche que lorsqu'on est arrivé au centre de la cuve, pour être assuré que les parties colorantes sont non-seulement réparties dans tout le fluide, mais encore dans la pâtée ou marc de la cuve.

La cuve ne produit d'abord qu'une fermentation vraiment spiritueuse, pendant laquelle on voit à la surface du bain une multitude de bulles blanches ou écume semblable à celle qu'on apperçoit sur le vin ou sur la bière à l'état de moût. Ces bulles, comme on le sait, proviennent de l'air interposé dans les corps, & de l'acide ou gaz méphitique, qui se dégagent durant la fermentation : aussi le bain manifeste-t-il alors cette odeur incontestable, qu'on confond cependant avec celui de l'alkali volatil, qui est aussi pénétrant ; de plus, l'eau qui distille sous les couvercles des cuves, rougit la teinture de tournesol. Enfin, il paroît que c'est ce gaz ou acide méphitique que j'ai déjà trouvé en analysant le pastel à la machine hydro-pneumatique.

On sait très-bien que tout fluide qui contient beaucoup de matières muqueuses & extractives, passe rapidement de la fermentation acide à la spiritueuse ; enfin, à la putride : de même le pastel ne tarde pas à éprouver cette altération, si on n'y remédie par un moyen aussi simple qu'ingénieux, qui est sans doute le fruit de recherches long-temps méditées, ou du hasard.

---

(1) Lorsque le Brasseur a employé trop d'eau dans la confection de la bière, la fermentation étant arrêtée ou retardée, il y jette du son, qui absorbe l'eau & rétablit cette fermentation.

La chaux, cette substance si commune, est le remède le plus efficace que M. Hellot ait conseillé d'employer pour arrêter les progrès de la putréfaction dans une cuve (1). Cette vérité, reconnue des Teinturiers long-temps avant que M. Hellot la publiât, a été mise depuis peu dans sa plus grande évidence, par M. Quatremere d'Isjonval, dans son analyse de l'indigo; mais je suis très-éloigné de croire, ainsi qu'on l'a avancé, qu'on rétablisse, par ce secours, le pastel putréfié. Cette assertion seroit contre tous les principes de la Chymie, qui établit que jamais les fermentations n'éprouvent un ordre inverse; c'est-à-dire, que tout corps peut passer de la fermentation acide à la spiritueuse, & de-là à la putride: mais une fois arrivé à ce terme, il n'est plus en notre pouvoir de faire rétrograder la fermentation putride à la spiritueuse, & encore moins à l'acide. Or, voici ce que produit l'addition de la chaux.

A peine a-t-on jetté dans une cuve de pastel trois à quatre livres de chaux éteinte à l'eau, qu'on sent une odeur piquante, qui irrite les houpes nerveuses de l'odorat & l'organe de la vue.

Cette odeur diffère beaucoup de celle de la putréfaction, qui est nauséabonde. La quantité de veines colorantes semble doubler; la fleurée ou mousse est infiniment plus abondante, sur-tout si on a pallié ou heurté la cuve un instant après l'addition de la chaux.

Pour comprendre la cause bien simple de ces phénomènes intéressans, il suffit de se rappeller les propriétés de la chaux & l'analyse chymique du pastel.

1°. On sait qu'une des principales propriétés de la chaux, c'est de décomposer tous les sels ammoniacaux, la cuve de pastel en putréfaction contenant beaucoup de sel ammoniacal méphitique (2); plus, un foie de soufre: dès l'instant qu'on jette de la chaux, l'alkali volatil est dégagé de sa base; & le principe ignée de la chaux, en s'unissant à l'alkali volatil, augmente son énergie: de-là l'irritation qu'on éprouve sur la vue & l'odorat, lorsqu'on s'approche trop près du bain de la cuve. L'acide ou gaz méphitique qui servoit de base au sel ammoniacal, abandonné à lui-même, décompose le foie de soufre, & fait cesser l'odeur désagréable. S'il y a surabondance de gaz ou acide méphitique, il s'unit à la terre calcaire tenue en dissolution dans le bain, & la régénère en vrai spath ou pierre calcaire, qui surnage long-temps le bain en croûtes d'autant plus épaisses, qu'on en a jetté une plus grande quantité de chaux. Tels sont, en peu de mots, les vrais effets que procure la chaux, & la manière dont elle agit dans la cuve. Nous y reviendrons plus au long, en parlant de la cuve rebutée.

(1) Teinture des laines, pages 49 & suiv. 1748.
(2) Tous les crucifères fournissent du sel ammoniac.

J'observe

J'observe maintenant que la portion de pastel putréfiée, qui renvoyoit l'odeur désagréable que M. Sage appelle *foie de soufre phosphorique*, devient non-seulement nulle dans la cuve, mais encore ternit les couleurs. Je suis, comme on le voit, bien éloigné du sentiment de ceux qui prétendent avoir rappellé la cuve de pastel putréfié; les cuves sur lesquelles ils ont opéré, contenoient une trop grande quantité de pastel pour qu'il pût jamais se putréfier dans cinq à six jours. On sait d'ailleurs que deux ou trois livres de pastel en putréfaction sont certainement plus que suffisantes pour infecter l'Attelier le plus spacieux. C'est sans doute ce qui en a imposé à ces Savans, qui ont avancé que toute la cuve étoit putréfiée.

Il y a une infinité de faits, qui tendent à réfuter la théorie établie sur l'application des couleurs. 1°. Nous connoissons des bois & des plantes qui contiennent une très-petite quantité de sel, & qui cependant fournissent des couleurs très-solides; 2°. tous les sels employés dans la teinture étant solubles dans une grande quantité d'eau bouillante, il s'ensuit que les étoffes devroient se décolorer par les ébullitions long-temps continuées, tandis que nous voyons au contraire une infinité de couleurs augmenter en éclat par le bouillon dans l'eau. Il est à présumer que toutes les couleurs sont les résultats d'un précipité qui s'unit à l'étoffe, de la même manière que deux plans polis adhèrent entr'eux. Cette opinion n'est pas cependant encore démontrée d'une manière satisfaisante.

Si, ainsi qu'on l'a publié, la partie colorante est tenue en dissolution par l'alkali volatil, il paroît vraisemblable que cet alkali, en s'unissant à l'huile ou à la matière grasse de la plante, laisse précipiter les atômes colorans, qui, étant insolubles dans l'eau, restent attachés aux parois des pores de la laine, ainsi que plusieurs faits tendent à le prouver : 1°. la couleur verte-brune du bain, quand on y jette de la chaux; 2°. l'alkali volatil est le seul ingrédient de la cuve qui ait la propriété de pénétrer les pores & même les tissus les plus serrés des étoffes & des substances animales; 3°. il a une très-grande affinité avec les matières grasses; 4°. toutes les étoffes, en sortant de la cuve, ont une couleur verte qu'on attribue à la surabondance d'alkali volatil; 5°. la chaleur de l'étoffe faisant promptement dissiper l'alkali, il laisse précipiter une seconde portion de bleu, qui s'échappe au foulon & au dégorgeage; 6°. de-là la nécessité de donner aux étoffes une teinte plus foncée que la nuance de l'échantillon. Je pourrois encore rapporter d'autres faits en faveur de cette théorie; mais comme je ne la crois pas incontestable, je n'irai pas plus avant, desirant d'ailleurs qu'on en établisse une autre, & qu'on l'étaie sur des faits aussi évidens, qu'existans généralement dans toutes les cuves de pastel.

LETTRE

De M. BINELLI, *Ingénieur des Mines, des Académies de Nîmes, Dijon & autres, à M.* L. P. D. L. T. D. A., *le* 21 *Juillet* 1780.

MONSIEUR,

J'ai lu attentivement les Essais sur la Minéralogie & la Métallurgie, que vous eûtes la bonté de me communiquer ; je vous rends, Monsieur, ce Livre, accompagné de tous mes remerciemens. J'ai trouvé à la page 78 de cet Ouvrage, l'article dont vous m'avez fait l'honneur de me parler, en examinant chez moi le modèle en relief de la montagne des Chalanches. Bien des personnes ont parlé de la mine qu'on y a découverte, les unes sans l'avoir jamais vue, & les autres sans y avoir rien connu. J'ai lieu de croire que l'Auteur de ces essais est du nombre des premiers. Il rapporte, qu'*à Almont en Dauphiné on a exploité, pendant trois ans, un vrai filon de mine d'argent. Le filon s'est perdu à la fin de* 1772. *Il est difficile de croire à la perte totale d'un vrai filon; il s'égare quelquefois ; il diminue : mais il est bien rare qu'il disparoisse tout entier & pour toujours.*

Pour prononcer sur *la perte d'un vrai filon*, il faudroit préalablement être certain de son existence réelle. C'est ce qu'on va contester, en démontrant que jamais dans cette montagne on n'a vu un *vrai filon*, suivant l'acception du terme. Sans citer un grand nombre de Minéralogistes les plus estimés qui ont traité de cette partie, il n'y a qu'à voir la définition qu'en donne le Collége de Freyberg, dans son Traité de l'exploitation des Mines. Il confirme l'opinion reçue, en annonçant que les veines qui approchent de la ligne perpendiculaire, sont connues sous le nom de filons; & que l'on nomme *couches*, celles qui, par leur obliquité, ne sont pas bien éloignées de la ligne horizontale. M. le Marquis de Luchet convient même de ce principe, en disant, à la page 86, que *plus les filons sont couchés, moins on espère; & par la raison contraire, plus ils sont perpendiculaires, & plus on s'y confie.* Il y a toute apparence que ce n'est pas des premiers qu'il a entendu parler, en établissant un *vrai filon* à Allemont.

Mais comment s'y prendra-t-il pour prouver que ce *vrai filon* a existé dans la montagne des Chalanches, tandis que les veines métalliques parallèles aux bancs de rocher de cette montagne ne s'étendoient que dans une obliquité d'environ 33 degrés, sur la largeur de 25 toises, en

suivant sa direction, & de 40 toises tout au plus, en suivant l'inclinaison sur toute sa longueur? M. le Marquis de Luchet a trop de lumières dans cette partie, pour qualifier davantage du nom de *vrais filons* des couches si bien caractérisées, que le célèbre Delius, au §. 62 de son Instruction sur l'Art des Mines, nomme, à juste titre, *coureurs de gazon*, & pour n'être plus surpris que ces couches aient un terme, quoiqu'il ne soit pas plus vrai que *le filon s'est perdu à la fin de* 1772, car cette époque fut la plus brillante de la mine, ayant retiré depuis de ces mêmes couches autant de minerai pour le moins qu'on en avoit extrait à cette date.

A la même page, & à l'article qui suit immédiatement le précédent, l'Auteur ajoute, qu'*on ne peut pas appeler mines d'argent celles d'Alsace & celles de Dauphiné.* Ceci paroît impliquer contradiction; car, en supposant, ponr un moment, avec lui que la couche fût *vrai filon*, quel nom lui donnera-t-il, & à quelle espèce de mine appropriera-t-il la qualité de *mine d'argent*, s'il la refuse à un *vrai filon* suivant lui, & dont la richesse commune est arrivée jusqu'à trois marcs d'argent par quintal?

Voilà, M. le Président, comme l'on s'égare dès qu'on ne juge pas avec connoissance de cause, & que l'on n'a pas été témoin oculaire de ce que l'on avance. L'Auteur est également dans l'erreur, lorsqu'à la même feuille il prétend encore que la plupart des mines de fer ne donnent pas plus de vingt pour cent. Sans entrer dans des détails superflus sur celles des autres Provinces, c'est la chose la plus aisée à connoître que, parmi les mines de fer qui sont exploitées dans la Province de Dauphiné, il n'y en a pas une seule qui rende moins de trente-trois pour cent en métal à la fonte.

Il est fâcheux au reste de trouver dans cet Ouvrage, qui a cependant des droits aux éloges des Savans, des inexactitudes de cette espèce.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. DE LA METHERIE, *D. M.*,

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Sur le Sable ferrugineux qu'on trouve mêlé avec la Platine.

LA nature de la platine n'est pas encore connue, malgré les travaux des célèbres Chymistes qui s'en sont occupés. Les uns, tels que MM. les

Comtes de Buffon, de Milly, &c., pensent qu'elle est un simple alliage de fer & d'or; d'autres, avec M. Macquer, sont portés à la regarder comme un métal particulier. C'est à l'expérience à prononcer de quel côté est la vérité. Je n'examinerai ici que la partie noirâtre qu'on rencontre toujours mélangée avec la vraie platine; elle se présente sous forme de petits grains arrondis, dont les angles sont émoussés, ainsi que ceux de la platine: ce qui ne permet pas de douter que ces deux substances n'aient éprouvé de grands frottemens. Ces grains noirâtres sont très-sensibles à l'aimant: mis dans les trois acides minéraux, quelques portions s'y dissolvent; & à la loupe, on apperçoit dans l'acide nitreux & dans l'acide marin une petite effervescence, qui est trop peu considérable pour qu'on puisse ramasser le gaz qui se dégage. La liqueur teignante en précipite un bleu de Prusse: mais la majeure partie de ces grains noirâtres est inattaquable aux acides; l'eau n'a également aucune action sur eux.

Ce sont ces mêmes phénomènes que présente la limaille de fer exposée à l'action du feu. Sa propriété d'être attirable par l'aimant n'est point altérée; elle y perd son gaz, que j'ai fait voir (1) être presque tout inflammable, excepté une certaine quantité d'air fixe, qui précipite l'eau de chaux. Les acides ne l'attaquent presque pas; il n'y en a qu'une très-petite portion, qui sans doute ayant échappé à l'action du feu, se dissout avec légère effervescence, & donne du bleu par la liqueur teignante. Enfin, son gaz est remplacé par une autre substance, qui augmente son poids considérablement. Cette augmentation va presque à un tiers de la masse totale.

Les grains noirâtres qu'on trouve dans la platine, ayant toutes les mêmes propriétés, ne paroissent donc être que des portions ferrugineuses qui ont subi l'action du feu, & ont perdu leur gaz. L'augmentation de poids que celles-ci acquièrent, influe sans doute sur la pesanteur spécifique de la platine. Ceci pourra paroître une probabilité à ajouter à l'opinion des Savans, qui croient que cette singuliere substance n'est qu'un mélange d'or & de fer. On n'a pu, il est vrai, opérer jusqu'ici cet alliage. Mais ce ne sauroit être une raison d'en nier la possibilité pour les Chymistes, qui savent trop aujourd'hui combien ce qu'on appelle un tour de main, est difficile à saisir.

Je suis, &c.

---

(1) Journal de Physique, Janvier 1782.

LETTRE

DE M. ANTONIO-MARIO LORGNA, au Chevalier ALEXANDRE VOLTA,

Sur un Coup de Foudre parti de terre ; traduit de l'Italien, par M. MARCHAIS, fils.

JE vous promis, Monsieur, dans ma dernière Lettre, de vous faire part d'un événement arrivé près de Vérone à la fin du mois passé ; mais une foule d'occupations m'a empêché jusqu'à présent de remplir ma promesse, à laquelle je vais enfin satisfaire. Le génie observateur, qui, depuis quelques années, circule & s'accroît tous les jours dans l'Europe, a fait faire à la Physique les plus grands pas : il s'est rencontré des faits, qui, au premier coup-d'œil, ont paru isolés ; mais tôt ou tard ils sont devenus des chaînons qui s'ajoutent à la chaîne générale. C'est ce qui a pu me résoudre à vous faire part du fait dont il s'agit, parce qu'il est évident qu'il lie ensemble plusieurs opérations de la Nature.

Le 27 Avril dernier, sur les 5 heures du soir, nous eûmes un orage très-violent, accompagné de grêle, qui ravagea toutes les campagnes dans nos environs.

M. Saverio Larosola étoit à sa maison de campagne, distante de deux milles de cette Ville, & se trouvoit alors avec sa sœur près d'une porte qui menoit dans la cour. La pluie tomboit en très-grande abondance ; il tonnoit de toutes parts, & l'atmosphère étoit, pour ainsi dire, en convulsion.

Peu de jours auparavant, on avoit sorti de l'étable du fumier parfaitement consommé, & propre à être employé tout de suite à fumer les champs : on en avoit fait, pour le moment, un amas dans la cour, qui est fermée de murs, d'où on l'avoit ensuite transporté dans un champ de mûrier, distant d'un mille de la maison. Les égoûtures du fumier avoient mouillé tout l'emplacement sur lequel il avoit été posé dans la cour. Il y avoit même au milieu une place où il étoit resté une partie de cet engrais, composée de fragmens de paille & d'excrémens à moitié putréfiés. Tout-à-coup on vit sortir de cette place même une flamme qui se répandit promptement, non-seulement dans tout l'espace que le fumier avoit occupé, mais qui s'éleva encore vers la pluie, alors très-abondante. Cette partie de la cour étoit celle où les troupeaux avoient coutume de s'arrêter, & où, de temps à autre, on déposoit le fumier qui se tiroit de l'étable. La flamme monta à 5 ou 6 pieds de terre, éclata violemment, heureusement près de

l'angle de la cour le plus éloigné de la maison. Le bruit fut semblable à celui d'un coup de tonnerre ; la maison trembla. La jeune personne ressentit une violente commotion dans tous ses membres, & sur-tout dans la poitrine ; son frère & elle firent craindre pour leur vie. Dans la cour, un gros pilastre de la porte qui menoit aux champs, fut détruit entièrement ; mais la maison n'éprouva aucun mal. Cet événement eut encore des suites. Le même champ où l'on avoit répandu le fumier, offrit des traces évidentes d'une pareille inflammation. Cinq mûriers furent entr'autres traités d'une manière singulière. Je les ai visités les uns après les autres, & considérés avec la plus grande attention. L'écorce, en partant de terre (ce qui mérite attention), étoit enlevée, comme si on les en eût dépouillés adroitement avec un couteau, au moins jusqu'à 5 pieds de haut : ils ne présentoient qu'un tronc nud, & quelques commencemens de fente dans les branches; les feuilles au sommet de l'arbre avoient des marques de feu (1).

---

(1) Multiplier les observations, est sans doute le moyen de hâter les progrès d'une Science : mais il faut les regarder comme un bien appartenant à la Société ; car c'est sur-tout à la communication des idées qui s'est établie entre les Savans de toutes les Nations, que nous devons les lumières dont jouit notre siècle. Avant lui, les connoissances d'une Nation n'appartenoient point à sa voisine ; & lorsque je considère la façon dont les Savans travailloient alors, il me semble voir d'habiles Architectes élevant un même édifice, chacun suivant son idée, sans s'assujettir au même plan, & ne produisant enfin qu'un mélange ridicule, tel que le seroit le gothique hardi, marié aux beautés régulières des ordres grecs. Un phénomène isolé paroît quelquefois faire exception à la règle, tandis que, lié avec d'autres, il est fait pour la confirmer. Je connois des gens instruits, qui ne peuvent pas croire à la foudre ascendante ; & la multiplicité des observations pouvant seule élever ce fait au plus haut degré de conviction, je vais en décrire deux : l'une m'est particulière ; je dois la seconde à un Savant que les Sciences viennent de perdre, dont le nom fera époque dans l'histoire de nos connoissances, & les vertus dans celle de l'humanité. Voici la première.

Le tonnerre tomba, il y a quelques années, dans les Champs-Elysées, & un des arbres fut foudroyé. Je fus examiner les traces de la foudre ; le sol étoit percé tout autour de plusieurs petits trous de 2 à 3 lignes de diamètre. En trois ou quatre endroits, l'écorce étoit levée de bas en haut ; les feuilles de l'arbre étoient jaunes & grillées par-dessous, & elles s'étoient retirées comme le fait une feuille de parchemin que l'on présente à la chaleur ; le côté qui est au feu devient convexe, & les extrémités se tortillent en se roulant. Le dessus des feuilles étoit resté verd : tout annonçoit donc que la foudre étoit partie de terre ; mais, comme le dit l'Auteur, je ne croyois pas devoir craindre d'autres coups que ceux partis de l'atmosphère, & je ne regardai l'état de cet arbre que comme une des singularités que la foudre offre quelquefois dans les corps qu'elle a frappés, lorsque le Mémoire de M. Mourgue sur plusieurs foudroiemens semblables parut, & je parlai de ce fait à M. Duhamel, qui me dit que M. son frère fut surpris un jour à Denainvilliers, dans les champs, par un orage violent, & qu'il vit un jet de feu partir de terre, & tracer dans l'air une traînée lumineuse, comme l'eût fait une fusée volante. Ce fut même sa première idée ; mais la détonnation violente qui suivit immédiatement, lui apprit ce qu'il en devoit penser. Voici donc trois faits ana-

Au pied d'un mûrier, on appercevoit un trou qui s'enfonçoit profondément sous les racines; mais cependant, & ce qu'il faut bien remarquer, c'est que, dans les champs voisins, je n'ai pu découvrir aucunes marques, aucunes traces de la moindre fulmination. Je vous présente ce fait avec ses véritables circonstances.

L'inflammation dans la cour & dans les champs où l'on avoit dispersé cet engrais; la fulmination arrivée dans ces deux situations, comme je vous l'ai dit, distantes d'un mille, tout ici me paroît mériter réflexion: c'est pourquoi j'ai tenté une expérience, qui, suivant ma manière de voir, non-seulement rend ce phénomène décisif, mais encore le lie à cette grande chaîne, qui forme la théorie du feu combiné, des météores inflammables, de l'électricité atmosphérique, & enfin de la foudre même.

Avant de partir de cette maison de campagne, je ramassai avec soin dans la cour une portion du terrein sur lequel avoit été déposé le fumier, & d'où s'étoit élevée l'émanation qui avoit pris feu. Je l'emportai, pour la soumettre à quelques expériences. Lorsqu'elle me parut dépouillée suffisamment de toute humidité superflue, je l'introduisis dans un appareil convenable, & je réussis, sans autre intermède, avec le seul secours du feu, à remplir un flacon d'un gaz que je conservai avec grand soin. Que direz-vous, Monsieur, en apprenant que ce gaz étoit entièrement combustible? En effet, une portion s'enflamma à l'approche d'une bougie allumée; l'autre fut renfermée dans votre pistolet électrique, où elle brûla par le seul contact d'une étincelle très-foible que je tirai d'un électrophore. Ce phénomène est si clair, & lie tant de faits différens, que c'est avec raison que je me suis empressé de vous le communiquer; vous surtout qui avez ouvert à la Physique une carrière si vaste par vos travaux sur les fluides inflammables retirés des substances animales & végétales en putréfaction. En effet, de quoi sont composés les marais sur lesquels vous avez fait vos expériences, & qui vous en ont fourni si abondamment? De matières en fermentation, de corps organisés en dissolution; en

---

logues, d'où il résulte que la foudre est quelquefois ascendante. M. Lorgna est porté à croire que l'air inflammable produit par la destruction des corps organisés peut souvent former ces coups terrestres. Il est vrai que dans le cas qu'il cite, & dans le premier dont j'ai parlé, c'est de deux endroits abondans en matières végétales détruites que sont partis ces foudroiemens. Mais avant de prononcer d'une manière affirmative, il faudroit soumettre à l'expérience faite par M. Lorgna, des terres qui auroient été foudroyées par un coup atmosphérique, & éclaircir si l'on n'en retireroit pas quelques principes inflammables. Je ne puis trop engager ceux qui conserveroient quelques doutes sur le phénomène de la foudre ascendante, à lire le Mémoire de M. Mourgue (tome XIII, page 459 du Journal de Physique). Ce Savant ne paroît point avoir pensé au rôle que peut jouer l'air inflammable de l'atmosphère dans ces foudroiemens. *Note du Traducteur.*

un mot, de végétaux & d'animaux putréfiés, substances dans lesquelles abonde la partie huileuse; source où la Nature puise sans cesse les principes combustibles: & c'est positivement là notre position. La propriété de cette terre, couverte de fumiers, c'est-à-dire, de matières putrescibles, tendant à une entière dissolution, exige non-seulement la présence de ces principes, mais encore qu'ils soient préparés à rompre tous leurs liens, extrêmement atténués & dissous dans la fermentation putride; qu'ils puissent enfin devenir feu libre, feu en action.

En effet, dans un tel état de décomposition, la matière du feu est toujours prête à abandonner la combinaison dans laquelle elle se trouve, soit pour former un nouveau composé, soit pour se dissiper d'une manière insensible, sans aucune combustion, soit enfin par une combustion qui la met en état de feu libre. Les circonstances seules déterminent la manière dont se fait cette mutation. Vous savez que nous avons des preuves de tous ces faits, & comment se succèdent ces changemens, ces circulations perpétuelles que le feu éprouve, quelle que soit la nature du corps qui le contient. Nos expériences sur les fluides inflammables, que l'on a poussées si loin, ne sont-elles pas les mêmes opérations que la Nature fait en grand & perpétuellement dans les entrailles de la terre, ou à sa superficie, lorsqu'elle produit ou qu'elle détruit cette foule d'êtres dans lesquels le feu est combiné? Voilà la source féconde de ces inflammations souterreines ou extérieures dont nous sommes tous les jours spectateurs, & souvent les victimes, & même de ces productions dont l'utilité est journalière. En effet, que la matière soit parfaitement atténuée, ses liens presque rompus, ou il survient une secousse suffisante pour produire l'inflammation, ou il y a contact avec la matière combustible dans l'état d'ignition. Le feu alors sort de prison, & de toutes parts est en action. Telle est sans doute l'origine de ces météores, où il est en liberté, à commencer par le feu follet jusqu'au coup de foudre le plus meurtrier. Notre phénomène, vu avec attention, démontre de la manière la plus claire, que les coups de foudre terrestres, pour les distinguer de ceux qui partent de l'atmosphère, ne sont pas aussi rares que pourroient nous le faire imaginer tous les préjugés que nous tenons de l'enfance, où l'on ne nous a appris à les redouter que du ciel. N'avons-nous pas, dans le sein de la terre, une source abondante de feu? Je n'ai pas recours ici aux substances fossiles phlogistiquées, substances qui ne sont pas susceptibles d'une véritable fermentation.

N'est-ce pas assez de la surface de la terre, où naît & meurt une foule de végétaux & d'animaux, qui tour-à-tour nous servent & nous font la guerre? En effet, la fermentation n'est-elle pas due aux corps organisés remplis de substances huileuses, qui sont, à ce que je crois, la source première de tous les mixtes phlogistiqués & combustibles. Autant elle n'a lieu que d'une manière lente & foible tant qu'ils sont vivans,

autant

autant reprend-elle de forces pour hâter la décomposition du mixte, dès qu'ils ont cessé de vivre : alors ils sont susceptibles de devenir nuisibles. Le moment de cette dissolution, qui se répète à chaque instant, est celui dans lequel les principes inflammables acquièrent la faculté d'abandonner leur ancienne combinaison, de devenir feu pur, s'il y a lieu, de détonner même, suivant le plus ou le moins de matière combustible qui se trouve en action, le plus ou le moins de grandeur du lieu où la matière putrescible est renfermée, le plus ou le moins de force, de rapidité avec laquelle le feu est excité. La grêle, la pluie même peut receler la matière huileuse ; & quelque peu propre qu'elle paroisse pour fixer le feu, elle suffit pour imprimer une secousse assez forte pour le faire jaillir sous la forme d'émanation inflammable, ainsi que vous l'avez prouvé dans votre expérience sur les marais, par la percussion d'un bâton que vous enfonciez dans le terrein.

Mais ensuite, qui enflammera cette émanation? Nous avons bien des exemples dans lesquels la combustion peut arriver spontanément, soit par la fermentation des substances qui en sont susceptibles, toutes les fois que l'air y a un libre accès, soit par la simple réaction des minéraux, ainsi que l'a prouvé Lemery. Son mêlange de soufre & de limaille de fer, unis ensemble avec de l'eau, donnent enfin de la flamme, quoiqu'ils n'aient point de contact avec aucun corps en état d'ignition. En effet, quoique j'aie enflammé, avec une étincelle électrique très-foible, l'émanation combustible obtenue de la terre de la cour, il me paroît que la détonnation arrive dans des momens de tempête où l'atmosphère est en commotion ; & cela me porte à croire que les émanations combustibles pourroient, en quittant le mixte qui les produit, se dissiper fréquemment en silence, si l'électricité de l'atmosphère ne les enflammoit : électricité toujours présente, &, comme vous le savez, beaucoup plus active dans un moment d'orage. Mais, d'après tout ceci, & d'après les lumières que nous avons sur la manière & les causes dont se produit autour de nous & sous nos yeux cette foudre ascendante, comment disposerons-nous d'abord les conducteurs destinés à attirer & à disperser seulement celle descendante, puisqu'ils doivent avoir aujourd'hui un double objet ? Nos lumières s'étendront encore, si nous tournons nos observations dorénavant à connoître le chemin parcouru par la foudre, & par où elle aura commencé sa route, toutes les fois qu'elle aura frappé des lieux habités. Continuons donc à examiner davantage les phénomènes que présentent les endroits foudroyés, & sur-tout dans quelle place ils l'ont été d'abord ; nous aurons par la suite, j'en suis presque certain, lieu de nous assurer que les substances putrescibles dont nous sommes entourés, si riches en phlogistique, sont peut-être celles d'où la décomposition journalière à laquelle elles sont sujettes sépare le feu en plus grande quantité, & par conséquent la matière de la foudre.

Sait-on si cette même matière du feu, qui, dans notre atmosphère, prend tant de faces, qui y forme la foudre, ne doit pas en grande partie, si ce n'est même en totalité, son existence aux corps organisés? En se décomposant à la surface de la terre, ne la laissent-ils pas s'exhaler & se développer sous la forme d'une émanation combustible? Ce qui est très-certain, c'est que nous ne devons pas confondre les inflammations souterreines avec celles de l'atmosphère. Le contact est immédiat entre celles-ci & les émanations inflammables que les matières végétales & animales, qui fermentent & se putréfient à la surface du globe, laissent échapper sans cesse; au lieu que, dans son intérieur, non-seulement les décompositions & les mouvemens qu'éprouvent les substances fossiles n'ont pas cette communication libre, mais encore les minéraux n'abandonnent pas leur phlogistique avec la même facilité que le font les végétaux & les animaux sujets à un changement d'état perpétuel. Les efforts combinés de l'air & de l'eau peuvent, à la longue, priver les métaux de leur phlogistique, je le sais: mais ceux-ci ne sont point disséminés à la surface de la terre, comme l'herbe l'est dans les prés. Les soufres, fussent-ils exposés à l'air libre, ne laisseroient pas aussi aisément échapper leur phlogistique; il y est combiné trop fortement & d'une manière trop intime avec l'acide vitriolique. Il n'en est pas ainsi des êtres organisés qui fermentent & se putréfient spontanément. Ce seroit juger trop précipitamment, que de rejetter sur cette foule de corps que l'on enterre dans nos Eglises, les coups de foudre dont elles sont frappées; mais je me bornerai à demander que l'on observe avec attention, & cela en vaut la peine, tous les phénomènes de ce genre, où l'on voit les lieux voisins des basse-cours, des étables & des amas considérables de matières animales & végétales en putréfaction être foudroyés. Je ne nierai pas que les conducteurs employés à soutirer de l'atmosphère la matière du tonnerre, ne puissent être également déférens pour celle qui part de terre. Le feu est toujours un, quel que soit le corps qu'il abandonne, soit végétal, animal ou minéral; mais il ne part pas toujours de l'intérieur de la terre. Je crois qu'il se développe le plus ordinairement d'une matrice huileuse due à la destruction des animaux & des minéraux qui se décomposent à la superficie du globe. L'explosion est alors trop voisine de l'inflammation, pour que le conducteur, fût-il même très-proche, puisse attirer & disperser le feu allumé, avant qu'il y ait eu de détonnation. Il n'est pas non plus inutile de faire observer que toutes les places peuvent n'être pas propres pour recevoir l'extrémité inférieure des conducteurs, puisque la plus foible étincelle suffit pour enflammer une émanation combustible qui peut se rencontrer dans le voisinage.

En effet, j'ai allumé, comme je vous l'ai dit, avec une étincelle à peine sensible, le gaz que j'avois retiré de la cour.

Je regarde donc comme démontré que nous devons soigneusement

garantir toutes nos habitations du voisinage des amas de matières végétales & animales en putréfaction, en nettoyer nos basse-cours & les lieux clos. En divisant & en éloignant les engrais des endroits habités, l'inflammation se fait à l'air libre, & n'est point suivie d'explosion; ou s'il s'en produit, elle est foible & peu nuisible. Il deviendra très difficile, quand on aura pris toutes ces précautions, que les matières fossiles, quoiqu'abondantes en phlogistique, nous fassent courir un pareil danger; elles ne sont pas comme les corps organisés, dans une tendance perpétuelle à la dissolution, & par conséquent à mettre en liberté leurs principes combustibles, qui, dans les autres, se trouve à nud à la surface de la terre, après quelques révolutions périodiques.

Mais en voilà assez; je ne voulois d'abord que vous faire part d'un fait, & je n'ai pu me refuser à en discuter quelques conséquences. Je serai trop heureux si mes réflexions vous deviennent utiles, & vous donnent lieu à augmenter nos connoissances & vos découvertes.

MÉMOIRE

Sur un nouveau moyen de produire, avec une très-petite quantité de charbons ou d'autres substances inflammables, une chaleur égale à celle qu'on peut produire par des verres & des miroirs ardens d'une grandeur considérable; avec la description d'un fourneau, qui, en servant à chauffer un appartement, purifie l'air qu'il renferme, en le privant de son phlogistique.

Par M. ACHARD.

LA chaleur que produit le feu est en raison de son activité, ou de la vîtesse avec laquelle le corps qui sert d'aliment au feu est consumé. Entre tous les moyens qu'on connoît pour accélérer la combustion, & par conséquent aussi pour augmenter la chaleur, le plus efficace consiste à faire passer un courant d'air sur la surface du corps qu'il brûle; plus il est rapide, plus il accélère l'inflammation. L'on explique aisément de quelle manière l'air agit pour accélérer la combustion, lorsqu'on se le représente comme un fluide, capable d'absorber une certaine quantité de phlogistique, & d'emporter, par son mouvement, celui qui émane constamment des corps qui brûlent, & qui s'amassant à leur surface, s'il n'étoit pas entraîné par le mouvement de l'air, les entoureroit dans peu de temps d'une atmosphère qui, ne pouvant recevoir une plus grande quantité de phlogistique, empêcheroit l'éruption de celui que renferme le corps qui brûle, & par conséquent aussi l'inflammation successive de ses parties.

En considérant l'air, en tant qu'il est nécessaire à l'inflammation,

comme un milieu capable de transmettre le phlogistique qui émane des corps qui brûlent, l'on voit aisément que plus il sera propre à recevoir le phlogistique, plus il accélérera la combustion des corps enflammés qu'il entoure. Or l'air, comme tous les autres menstrues, ne reçoit qu'une quantité déterminée de la substance qu'il peut dissoudre, & il s'en charge avec d'autant plus de promptitude qu'il en contient moins; & lorsqu'il en est saturé, il ne peut en recevoir une plus grande quantité : d'où il suit que si l'on place un corps, actuellement enflammé, dans de l'air chargé de la quantité de phlogistique qu'il est capable de recevoir, il cessera de brûler; ce qui est aussi confirmé par des expériences très-connues.

L'air atmosphérique, quoiqu'il ne soit pas entièrement saturé de phlogistique; en contient cependant toujours une certaine quantité : or l'air étant d'autant plus propre à accélérer l'inflammation, qu'il contient moins de phlogistique, il s'ensuit que de l'air qui ne seroit pas chargé d'autant de phlogistique que de l'air de l'atmosphère, seroit beaucoup plus propre à augmenter l'activité du feu, en accélérant la combustion. Les expériences faites par Priestley, & répétées par plusieurs Physiciens, prouvent très bien ce que je viens de dire; car il suffit de mettre dans de l'air déphlogistiqué un corps actuellement enflammé, ou un corps non enflammé placé dans les circonstances nécessaires à son inflammation, dans de l'air déphlogistiqué, pour se convaincre de la différence qui se trouve entre l'activité du feu dans cet air & dans l'air commun : des corps qui, dans l'air commun, ne brûlent qu'avec une flamme sensible, & ne se réduisent que lentement en cendre, comme par exemple du fil, du coton, de l'éponge, brûlent dès qu'on les met dans de l'air déphlogistiqué, avec une flamme qui prend une étendue considérable, & dont le blanc éclatant prouve l'activité.

La célérité avec laquelle les corps brûlent dans de l'air déphlogistiqué, me fit espérer qu'en faisant passer un courant de cet air sur des corps enflammés, de manière qu'il touchât leur surface, l'on pourroit parvenir à produire une chaleur bien supérieure à celle qu'on peut produire au moyen des soufflets ordinaires.

Afin de vérifier cette conjecture, il fallut recourir à l'expérience : dans cette vue, je remplis d'air déphlogistiqué tiré du nitre, plusieurs vessies qui communiquoient entr'elles par de petits tubes de verres; à une de ces vessies, je nouai un chalumeau, que je dirigeai contre la flamme d'une lampe, dont la mèche n'étoit que fort petite. En pressant doucement les vessies, je donnai à la flamme de la lampe, au moyen du jet d'air déphlogistiqué qui sortoit du chalumeau, une figure conique. Outre que cette flamme augmenta d'abord beaucoup en étendue, elle devint, sur-tout à son extrémité, d'un blanc éclatant : un fil de fer de $\frac{1}{7}$ de pouce de diamètre, que je tenois dans le milieu de la flamme, se fondit en deux secondes, en formant des gouttes; effet qu'il seroit certainement

impossible de produire, si, toutes les autres circonstances restant les mêmes, l'on se servoit de l'air commun pour diriger en pointe une flamme bien plus grande que celle de la lampe.

Le succès de cette première expérience me fit espérer qu'en faisant passer, au moyen d'un soufflet, un courant d'air déphlogistiqué, par des charbons embrasés, l'on produiroit une chaleur bien supérieure à celle qu'on peut produire jusqu'à présent au moyen des fourneaux, & avec des soufflets multipliés : pour m'en assurer, je fis construire un petit cylindre de tôle, de 10 pouces de hauteur sur 4 pouces de diamètre, ouvert par le haut & fermé par le bas. A la distance de deux pouces de sa base, je plaçai une petite grille, faite d'argile blanche très-réfractaire : entre cette grille & le fond du cylindre, je fis faire un trou rond de $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, dans lequel j'affermis le bec d'un soufflet double ; à la soupape, par laquelle l'air entroit dans le soufflet, je fixai exactement un tuyau d'argile cuite, qui répondoit à la partie supérieure d'un globe d'argile creux, à la partie inférieure duquel étoit fixé un autre tuyau d'argile recourbé vers le haut, presque parallélement à celui qui étoit attaché à la soupape du soufflet. Pour faire usage de cet appareil, je remplis de nitre le globe d'argile jusqu'à la moitié, & l'ayant entouré de charbons ardents, je le chauffai jusqu'à faire entrer le nitre en fusion. En mettant alors le soufflet en mouvement, l'air qui y entroit étoit obligé de passer par le nitre fondu, où il perdoit son phlogistique par sa détonnation insensible avec l'acide du nitre, en sorte qu'il sortoit déphlogistiqué du soufflet. J'ai fait voir, dans un Mémoire sur la déphlogistication des différens airs, qu'on peut de cette manière priver toutes les sortes d'airs de leur phlogistique, & les changer par-là en air déphlogistiqué; ce qui fournit un moyen de se procurer cet air à très-peu de frais, sans beaucoup de travail, & en très-grande quantité. Lorsque le nitre fut bien fondu, je fixai, avec un peu d'argile, un petit creuset de Hesse, dans lequel j'avois mis quelques cloux sur la grille du cylindre ; & après l'avoir rempli jusqu'aux $\frac{2}{3}$ de sa hauteur de charbons ardents de la grosseur environ d'une noix, je fis jouer le soufflet: les charbons devinrent d'abord d'un blanc éclatant ; il s'en éleva une flamme très-considérable, & ils furent consumés avec une rapidité progidieuse. J'eus soin, à mesure qu'ils se consumoient, d'en ajouter toujours d'autres : au bout de 4 secondes le cylindre étoit rouge dans tous les endroits où les charbons le touchoient. Après avoir continué le mouvement du soufflet pendant 8 secondes, je trouvai que la grille, quoique faite d'une argile extrêmement réfractaire, commençoit a entrer en fusion; le creuset, qui de tout côté avoit été entouré par les charbons, étoit en partie vitrifié & s'étoit applati; les cloux étoient parfaitement fondus, le cylindre étoit presque entièrement détruit (1).

(1) Dans une lettre de M. Achard, du 25 Août 1782, il nous annonce que par

Cette expérience prouve évidemment, qu'avec un très-petit fourneau l'on peut, à l'aide de l'air déphlogistiqué, produire un degré de chaleur bien supérieur à celui qu'on peut produire dans des fourneaux ordinaires, & avec des soufflets qui ne font que mettre l'air commun en mouvement. En appliquant, de la manière que je viens de l'expliquer, l'air déphlogistiqué à un petit fourneau, l'on sera à portée de faire, dans très-peu de temps & à fort peu de frais, des expériences qui, exigeant une très-forte chaleur, demanderoient beaucoup de temps & des dépenses considérables. Le globe d'argile, étant une fois rempli de nitre, pourra servir plusieurs fois, parce que l'air ne pouvant pas se charger de beaucoup de phlogistique, quelque phlogistiqué qu'il soit, il en pourra passer une très-grande quantité par le nitre, avant que tout son acide soit détruit par la détonnation avec le phlogistique de l'air, qui, quelque phlogistiqué qu'il soit, ne l'est jamais assez pour produire une détonnation sensible.

En ajustant à une lampe d'émailleur, un petit soufflet dont la soupape, par laquelle l'air y entre, répond par un tube d'argile à un vase qui renferme du nitre qu'on met en fusion, de sorte que l'air qui entre dans le soufflet, soit obligé de passer en bulles par le nitre fondu, l'on pourroit certainement produire, au moyen d'une lampe dont la mèche auroit une certaine grosseur, un degré de chaleur semblable à celui que donne un miroir ardent, de plusieurs pieds de diamètre. La premiere expérience que j'ai rapportée, & que je fis, en donnant à la flamme d'une lampe une figure conique par un jet d'air déphlogistiqué, renfermé dans des vessies, prouve combien une semblable machine seroit utile.

Outre l'avantage, que la Physique & la Chymie peuvent retirer de la déphlogistication de l'air commun, au moyen de son passage par le nitre fondu, pour produire un degré de chaleur, qui certainement peut être rendu égal à celui qu'on peut produire par la réunion des rayons solaires, l'on peut encore en retirer un second avantage non moins important, & qui étant plus général intéresse de plus près; j'entends la déphlogistication de l'air d'un appartement, qu'on peut pousser, par ce moyen, au degré où on le juge à propos. Il seroit superflu de m'arrêter à donner des preuves de l'influence de la pureté de l'air que nous respirons, sur l'état de notre santé & sur la conservation de notre existence; cette vérité est du nombre de celles que l'expérience a déjà depuis longtemps mise hors de tout doute: si l'on veut s'en convaincre par soi-même, il suffit de passer de l'air commun dans un appartement rempli d'air déphlogistiqué; l'on éprouve une sensation délicieuse. Si c'est un hypocondre qui fait cette expérience, son inquiétude, qui le rend toujours mécontent & malheureux, fera bientôt place à une

---

le même procédé il a fondu de la Platine, il y a déjà quelque temps, devant le Prince Henri, frere du Roi de Prusse.

tranquillité d'esprit & à une sérénité qui, dans l'air commun, lui étoient inconnues. Mais sans m'arrêter davantage à donner des preuves de l'utilité qu'on peut retirer d'un moyen de produire, à très-peu de frais, de l'air très-pur, & de changer l'air gâté d'un appartement dans l'air le plus salubre & le plus propre à la respiration, je donnerai, en peu de mots, la description de la manière la plus aisée de priver l'air d'un appartement de son phlogistique.

S'il s'agit de déphlogistiquer l'air d'un appartement qu'on n'occupe qu'en hiver, saison où la déphlogistication est la plus nécessaire, parce que le froid empêche de renouveller assez l'air, l'on peut affermir au fond du fourneau qui sert à le chauffer, dans son centre, une brique qui soutient la base d'un vaisseau d'argile cuite, qui a une figure conique de 6 à 8 pouces de hauteur, & dont la base a 4 pouces de diamètre. La sommité de ce cône se termine en un tuyau d'argile, qui s'élevant verticalement à la hauteur de six pouces, est recourbé à angle droit, & entre dans l'appartement, en traversant l'épaisseur du fourneau: près de la base du cône il doit en sortir un second tuyau qui, après s'être élevé perpendiculairement à la hauteur d'environ un demi-pied, est recourbé, & entre, comme le premier, dans l'appartement; ce tuyau reçoit le bec d'un soufflet à double soupape, qui doit reposer sur deux appuis, afin que, comme les soufflets des forges, l'on puisse aisément le mettre en mouvement au moyen d'un lévier. Il seroit aisé, si l'on ne vouloit pas occuper une personne, d'imaginer un rouage très-peu composé & facile à exécuter, au moyen duquel le soufflet fût mis en mouvement par un poids: tout étant arrangé de la manière que je viens de dire, le feu qu'il faut mettre dans le fourneau pour chauffer l'appartement met le nitre en fusion, & lorsqu'il est bien fondu, il suffit pour déphlogistiquer l'air, de faire jouer le soufflet: l'air gâté de l'appartement est obligé de passer par le nitre fondu; il y perd son phlogistique & ses propriétés nuisibles, & rentre, purifié & très-salubre, dans l'appartement par l'autre tuyau; plus on continue le mouvement du soufflet & plus on purifie l'air, en sorte que l'on peut pousser la déphlogistication au degré où on le juge à propos.

Cette manière de déphlogistiquer l'air, en se servant pour faire fondre le nitre du fourneau qui est destiné à chauffer l'appartement, quoique fort économique, est cependant sujette à un grand inconvénient; car d'abord en été la chose est impraticable, & en automne, au commencement du printemps, & même au cœur de l'hiver, lorsqu'il dégéle & lorsqu'il ne fait pas fort froid, l'on seroit obligé, pour déphlogistiquer l'air, de chauffer le fourneau autant qu'il faut pour faire fondre le nitre, ce qui souvent rendroit la chaleur de l'appartement fort incommode. Il est aisé de remédier à cet inconvenient, en plaçant hors de l'appartement, dans un fourneau, ou simplement sur un petit foyer, un vase d'argile

conique rempli de nitre, & muni de deux tuyaux, comme celui qu'on place dans le fourneau qui sert à chauffer l'appartement, dont l'un répond à un soufflet double, & dont l'autre entre dans l'appartement, en traversant la muraille: l'air qu'on fait passer, au moyen du soufflet par le nitre qu'on a mis en fusion, entre déphlogistiqué dans l'appartement sans que l'appareil nécessaire pour déphlogistiquer l'air y occupe de la place, ou en gâte l'arrangement.

Je finis, en remarquant seulement que, si les Médecins font usage de ce moyen de faire respirer l'air déphlogistiqué, ils trouveront assurément, sur-tout dans les hôpitaux, où à cause de la quantité des personnes qui y sont rassemblées l'air doit nécessairement toujours être fort gâté, que c'est un remède fort efficace dans plusieurs cas; que la plupart du temps il peut être utilement employé comme préservatif, & qu'il y a des cas où il peut agir comme curatif. *V Journ. de Phys.* 1781, *tom. XVIII, p.* 99.

Du 24 *Janvier* 1779.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. J. H. Magellan, Membre de la Société Royale de Londres, &c., à un de ses Amis de Paris;

Sur la préférence des grands Arcs de vibration pour la régularité des Pendules Astronomiques, avec la description d'un Echappement libre, *pour des petites Pendules à demi-secondes, qui battent des secondes entières, &c.*

Vous avez raison, mon cher ami, de dire que les *échappemens libres*, dont je vous donnai une esquisse dans mon dernier séjour à Paris, le printemps dernier (1781), demandent des arcs plus grands dans leurs vibrations que les échappemens ordinaires dont, à coup sûr, les avantages ne peuvent être mis en comparaison avec les premiers; car vous savez que la qualité essentielle d'où dépend l'isochronisme du pendule, est l'*action constante* de la force de la *pesanteur* qui produit les vibrations. Ainsi, s'il étoit possible que certains obstacles ou circonstances concomitantes n'apportassent pas la moindre influence dans le mouvement du pendule, ou si cette influence étoit invariable dans ses effets, il est de la dernière évidence que nous aurions alors obtenu un isochronisme parfait, par le moyen du pendule, pour mesurer, sans la moindre erreur, les quantités réelles du temps qui s'écoule si rapidement, sans presque nous en appercevoir que par des signes très-vagues & incertains. Or, n'est-il pas évident qu'il y a beaucoup à gagner, toutes les fois qu'on peut réduire à un presque infiniment petit la quantité des causes principales de l'irrégularité des pendules? Assurément

tel

tel est le cas des échappemens libres dont on a fait usage jusqu'ici. On est convenu d'appeler *échappement* cette mécanique ingénieuse, qui fait un grand honneur à l'industrie humaine, par laquelle on redonne au pendule la quantité de force qu'il avoit perdue à la fin de sa vibration, par les obstacles inévitables qui s'opposent à son mouvement; & on est généralement d'accord que l'*échappement à repos*, dont l'invention appartient au fameux Graham, Anglois, un des plus grands Artistes de notre siècle, est celui qui donne le plus de régularité aux vibrations du pendule. Cependant il est fort aisé de voir combien cet échappement est encore assujetti à l'action variable des causes de ces irrégularités; car, pendant tout le *temps* de son *repos*, qui est presque le total du *temps* de chaque vibration, toute l'irrégularité de la force du rouage, jointe avec celles provenantes de la différente pression de l'atmosphère, de la différente fluidité de l'huile, &, ce qui est encore beaucoup plus, l'irrégularité de la courbe des deux branches de l'ancre de l'échappement, qui, malgré tout l'art de la Mécanique, ne sont jamais deux portions parfaites d'un arc concentrique au centre de son mouvement. Toutes ces irrégularités, dis-je, agissent sur la vibration; c'est-à-dire, elles empêchent la régularité constante de la *force de la pesanteur* par laquelle le pendule fait ses vibrations: tout au contraire, dans les *échappemens libres*, la *force de la pesanteur* est celle qui agit sur le pendule pendant presque toute la vibration, à l'exception du dérangement causé par la différente pression de l'atmosphère, qui n'est jamais d'un grand effet, comme il est aisé de le voir par le calcul. Il étoit réservé au célèbre Elève de Graham, à M. Mudge, d'introduire *cette espèce d'échappement* dans l'Horlogerie, & de faire ce grand pas vers la perfection de cet Art au-delà de son Maître. *Voyez le n°. 472 de la Collection de mes Traités.*

Mais une circonstance très-intéressante est que les *échappemens libres* demandent tout naturellement des arcs assez grands pour leurs vibrations, ce qui paroît former le motif de votre objection. Lisez, je vous prie, mais sans préjugé, les raisonnemens de M. Cummings, dans son Essai en Anglois sur l'Horlogerie; & vous trouverez qu'il y a le plus grand avantage à employer de *grands arcs*, par préférence aux *petits arcs*, dans les vibrations du pendule; car ce n'a été que par un simple mal-entendu qu'on a décidé très-inconséquemment qu'il valoit mieux se servir d'*arcs* fort petits dans les pendules. Tout ce qu'il y a à dire en leur faveur, c'est que les petits *arcs circulaires* se confondent avec *ceux* de la *cycloïde*, dont il est démontré que les grands & les petits sont parcourus en temps égaux par un corps qui les décrit en tombant librement. Mais on n'a pas réfléchi que la proportion des forces aux causes qui nuisent à la régularité des vibrations, est infiniment plus grande, lorsqu'elles agissent sur les *petits arcs*, que sur les *grands arcs*. En effet, le *momentum*, ou la quantité du mouvement des vibrations d'un pendule, doit être mesuré par les *sinus verses*

des arcs qu'il décrit. Or, j'ai démontré, même à la vue, dans mon petit *Traité sur la nouvelle Machine de Dynamique*, n°. 620, que si les *temps* sont *égaux*, les *forces motrices* sont comme les *espaces* parcourus. Ainsi, vous n'avez qu'à considérer la petitesse du *sinus verse* d'un petit arc de 2 *degrés*, par exemple, comparée à celle du *sinus verse* d'un arc de 12 ou 20 degrés; & vous serez pleinement convaincu que les mêmes causes nuisibles ou sources de l'irrégularité des vibrations restant toujours les mêmes dans les *grandes* & dans les *petites* vibrations, ces dernières doivent souffrir infiniment plus que les premières: d'ailleurs, il faut considérer qu'on est bien revenu de la manière de faire la suspension de la verge par une espèce de couteau tranchant; suspension la plus mauvaise, qui n'a jamais pu être imaginée par aucun Mécanicien de bon sens; & c'étoit dans ce cas que les vibrations du pendule étoient proprement circulaires. Mais en faisant cette suspension par un, ou plutôt par deux ressorts, comme je le dirai plus bas, alors les vibrations deviennent ou tout-à-fait cycloïdes, ou du moins très-approchantes des arcs de la cycloïde. Il est temps de passer à la description du mécanisme employé pour avoir les échappemens libres.

Quoique je vienne de démontrer l'erreur où l'on est tombé jusqu'à présent, en faisant en sorte que les pendules des horloges astronomiques décrivent des arcs très petits à chaque vibration, il est aisé de voir que l'opposé doit être une propriété avantageuse des *échappemens libres*, qui, pour la plupart, demandent de parcourir de grands arcs dans leurs vibrations. Cependant je vais montrer, dans l'échappement dont j'entreprends la description, qu'on peut l'arranger néanmoins en telle manière que chacune de ses vibrations n'excédera 3°. 45′ de chaque côté, ce qui en effet n'est qu'une étendue assez médiocre: mais lorsqu'on voudra lui faire parcourir des arcs beaucoup plus grands, il suffira de placer le centre *a* de la suspension de la verge du pendule, un peu plus près de la roue *d*; car il est aisé de sentir que dans ce cas il lui faudra parcourir des arcs d'autant plus grands, que ces deux centres (savoir celui de la suspension de la verge du pendule, & celui de la roue de l'échappement *d*) se rapprocheront davantage.

Explication du mécanisme d'un échappement libre.

Je suppose que la longueur du pendule pour battre des demi-secondes, soit depuis *a*, centre des vibrations, jusqu'à *b*, centre de la lentille du pendule, & que les vibrations soient de 3°. 45′ de chaque côté; savoir, de 7°. 30′ chacune de *c* jusqu'à *d*. Je suppose aussi qu'on a arrangé les roues de façon que celle de l'échappement *d* n'ait que six dents ou chevilles. Par exemple, si la roue *a*, fig. 6, qui porte l'aiguille des *minutes*, a 60 dents, & agit sur un pignon de 8 de la roue *b*, celle-ci fera 8 tours

par chacun de la roue *a*; & si *b* a 60 dents, & agit sur un autre pignon de 8 de la roue *c*, celle-ci fera 60 tours, tandis que *a* fait un seul tour: car $\frac{64}{8} \times \frac{60}{8} = 60$. Ainsi, celle-ci portera l'aiguille des *secondes*. A présent, si la roue *c* a 60 dents, & agit sur le pignon de la roue *d*, qui a 6 dents, celle-ci fera *dix* tours, tandis que *c* n'en fera qu'un (car $\frac{60}{6} = 10$): donc si la roue *d* a 6 chevilles, il s'en échappera une à chaque *seconde* (car $6 \times 10 = 60$). Cela étant établi & indubitable, passons à l'échappement libre.

Soit la verge *ab*, fig. 1ere, suspendue de *a* (par un ressort, ou mieux encore par les deux ressorts *ee*, fig. 3 (la fig. 4 est vue perpendiculairement à la plaque de derrière du mouvement, & la figure 3 donne l'apparence latérale); de façon que le centre de sa vibration soit *a* (1). La section horizontale de cette verge est représentée par *aa* dans la fig. 2. *cc* est la plaque de derrière, & *rr* les chevilles de la roue *d*. Soit la pièce *ff*, représentée par *bb* dans la figure 2, attachée à la verge (entre elle & la platine *cc* de la même fig. 2). Cette pièce porte une palette, formée d'un parallélipipède de pierre dure *g*, fig. 1, à son bout inférieur, en cas que les chevilles de la roue *d* soient d'acier trempé: mais si ces chevilles sont de cuivre, alors il suffit que le parallélipipède soit d'acier trempé. Le bout inférieur *g* de cette pièce vibrera selon l'arc *h*, & passera à chaque vibration, sans toucher à la cheville *i*, ni à l'autre cheville *k*, parce que la roue *d* est retenue dans cette position par le bout *l* du levier *lmn*. Soit une fourchette *qyo* attachée à la même pièce *ff*; & en outre soit la tringle *po*, mobile en *o* d'un côté, & de l'autre côté soutenue entre les deux chevilles qu'on voit dans l'autre branche de la fourchette en *q*: le bout *s* de cette pièce *po* est trempé dur, & formé en biseau, de même que le bout *n* qui lui correspond. Enfin, soit le petit ressort *w* qui pousse constamment le bout *l* du levier *nml* contre la pointe *x*, & qui par conséquent soutient, tandis qu'il y est, la cheville *l* de la roue *d*. Notez que la branche *ml* de ce levier doit coïncider avec la tangente qui passe par la cheville *l* de la roue *d*, afin de pouvoir s'en dégager sans difficulté. Voici actuellement le jeu de cet échappement libre.

A chaque fois que la verge du pendule vient de *h* vers *ll*, le bout *g* de la palette passe librement pardessus les deux chevilles *ik*, mais sans les toucher; & le bout *sp* de la pièce mobile *po* glisse sur le bout *n* du levier *nml*, qui étant appuyé sur les pointes *u* & *x*, une de chaque côté, ne peut point remuer de sa place. Long-temps avant que le pendule finisse sa vibration de ce côté, la pointe *s* aura glissé & passé librement au-delà du bout *n* du levier *nml*. Aussi-tôt que le pendule revient de *ll* vers *h*,

(1) *N. B.* Il est avantageux que les ressorts soient plus minces vers le bout inférieur.

le bout *s* s'engage dans le bout *n* du levier, & l'emporte avec soi vers *h*, & par conséquent en fait dégager la cheville *l* de la roue *d*. Mais celle-ci ne doit pas être dégagée avant que la palette *g* soit arrivée entre les deux chevilles *k i*, ce qui dépend de la proportion du bras *n m* du levier [qui est mobile en *m*], pour la longueur de l'autre branche *m l* du même levier. Or, il est bien évident que la roue *d* n'étant plus soutenue par le levier *m l*, doit aller frapper avec sa cheville *k* sur la palette *g*, qui se trouve dans le moment de la plus grande vélocité de sa vibration, & restaurera ce qu'on avoit perdu dans la vibration précédente de *h* vers *l l*. Mais aussi-tôt que le bout *n* du levier est dégagé de la pointe du crochet *s*, le petit ressort *w* le pousse contre la pointe ou détente *x*, & arrête la cheville suivante qui se présente de la roue *d*. Il est donc évident que les vibrations de ce pendule sont parfaitement libres, à l'exception du moment où le biseau *s* passe ou glisse sur le bout *n* du levier *n m l*, où il fait un frottement infiniment petit.

On peut varier cet échappement par un petit ressort très-mince *a b*, fig. 5, qu'on met sur la pointe *c* du levier principal; car si l'on suppose que ce levier de la fig. 6 soit mis à la place de l'autre *n m l*, fig. 1ere, on sent bien que la pièce *p o* doit alors être immobile en *o*, & lorsque sa pointe vient de *h* vers *l l*, elle la pliera très-aisément dans son passage ; mais en revenant de *l l* vers *h*, alors elle attrapera la pointe de ce ressort, qui étant appuyée sur la cheville au bout du même levier en *c*, emportera nécessairement avec soi le levier, & produira le même effet ci-dessus. L'avantage qu'il y a dans cette méthode est que la pointe *s* de la pièce *p o* n'a pas besoin d'être en biseau, & peut être aussi étroite qu'on le voudra. Notez que, dans ce cas, il faut mettre le bout *c*, fig. 6, du levier beaucoup plus près de la palette *g* de l'échappement, que la pointe *n* du levier *n m l* de la *figure* 1ere ne l'est ; car dans ce cas le bout *a* du petit ressort plie dans le sens contraire, c'est-à-dire, de *a* vers *f* (fig. 6), avant que de retomber dans sa place pour engager la pièce qui lève la détente dans la vibration suivante.

N. B. Il est fort nécessaire de pourvoir au cas où, par quelqu'accident, le ressort *w*, fig. 1ere, ne produiroit pas son effet; car alors le rouage tourneroit avec grande vélocité, & seroit cassé par-là. Pour prévenir cet accident, il faut ajouter la petite queue en fourchette *t*, qui est marquée par des points dans la figure 1ere, & qui est placée en sorte qu'elle corresponde au cercle où les dents ou chevilles de la roue *d* sont mises, mais seulement un moment après que la dent ou cheville *k* a passé pour prendre la place de la cheville *i*; car si, par hasard, le bout *l* du levier n'arrêtoit pas la cheville *r*, alors la cheville *l* iroit tomber dans cette fourchette *t*, & la roue *d* seroit arrêtée entièrement.

J'ai vu de ces échappemens libres exécutés à Londres dans les deux manières que je viens d'expliquer; ils ne sont rien moins que difficiles à

pratiquer, & leur marche est infiniment plus régulière que celle des autres échappemens qu'on connoît.

LETTRE

DE M. LE COMTE DE SALUCES A MM. MACQUER ET CIGNA, *Docteurs en Médecine, & de plusieurs Académies, &c.*

Sur le Salpêtre artificiel.

MESSIEURS,

VOUS savez que ce n'est que depuis peu que j'ai pu m'occuper *de la formation du salpêtre*, qui fait l'objet du Programme publié par l'Académie Royale des Sciences de Paris en 1776 (1), & que lorsque je fis passer la première partie de mon Mémoire, elle ne fut plus à temps pour être admise au concours.

L'analyse de l'acide nitreux a été l'objet de cette première partie de mon travail; & il m'en est résulté que les parties constituantes de cet acide sont *une liqueur acidule empyreumatique*, *l'alkali volatil*, *la terre calcaire*, *& un peu de terre vitrifiable* (2), d'où s'ensuivoit, de nécessité, la supposition du changement de nature de l'acide.

C'est d'après ces données que je suis parvenu à composer du nitre, en combinant ces principes par la voie *de synthèse*, & à me procurer de l'acide nitreux sans rien employer qui puisse être soupçonné contenir du nitre & par conséquent à démontrer à la rigueur la conversion d'un acide, qui est le vitriolique, en acide nitreux: ce qui a été regardé jusqu'ici comme un point des plus sublimes de la Chymie, & qui a été en même temps la pierre d'achoppement contre laquelle ont échoué les efforts des plus grands Maîtres de l'Art; l'importance de la découverte m'engage à suivre les instances que vous me faites, Messieurs, de la publier pour m'en assurer le droit.

---

(1) L'on sait que ce Programme a été publié par ordre de S. M. le Roi de France, dont les sentimens d'humanité & de sagesse assurent la félicité de ses Sujets.

(2) L'analyse en question étant purement chymique, je ne dirai rien de l'air que le salpêtre absorbe dans le temps de sa crystallisation, ayant d'ailleurs cette propriété commune avec d'autres sels dans cette circonstance. Au reste, il s'agit ici de l'acide nitreux, & non du salpêtre, qui est le résultat, comme l'on sait, de l'union de cet acide à l'alkali fixe; ce qui sera le sujet du reste de mon travail.

Je me contenterai cependant de la donner en gros, en me réservant de la faire paroître en détail, & en forme de dissertation, pour servir de suite au Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie (1), & dans laquelle je tâcherai de remplir les conditions qu'elle désire par rapport à la pratique, dont je vous dirai cependant un mot en faveur de la découverte que j'ai faite aussi du moyen qu'emploie la Nature dans la production de cette substance saline.

Le procédé pour produire l'acide nitreux, & pour composer du nitre artificiellement, consiste à précipiter la terre du fer d'une dissolution de couperose verte par un alkali volatil, & cette précipitation se fait avec des symptômes différens, suivant l'intermède dont on s'est servi pour la décomposition du sel ammoniac. Ainsi j'en ai retiré en employant l'alkali volatil que m'avoient fourni l'huile de tartre, la lessive des savonniers & la liqueur de cailloux; ces liqueurs doivent ensuite être combinées à l'alkali fixe, après un long repos & après la filtration, pour être ensuite évaporées ou distillées.

J'en ai encore obtenu d'un foie de soufre alkali calcaire, que j'ai dissous dans du vinaigre concentré par la gelée, & dont j'ai obtenu une fécule noire, par l'addition aussi de l'alkali volatil.

Je ne m'arrêterai pas à déterminer, dès-à-présent, les quantités respectives de ces substances, ce n'en est pas ici le cas; & je me bornerai à remarquer que cette seule circonstance rend le succès de l'opération, très-difficile à saisir.

La distillation fournit l'acide nitreux, tandis que par l'évaporation lente on obtient du nitre, qui n'est cependant qu'informe & non crystallisé: avec l'alkali volatil retiré par l'huile de tartre, la substance nitreuse que procure l'évaporation se manifeste aux parois des capsules en forme de concrétion.

Avec l'alkali volatil produit par la liqueur concentrée des cailloux, il se fait une végétation qui borde la liqueur, dont la couleur paroîtroit annoncer du soufre plutôt que du nitre; & cette liqueur est d'une grande évaporabilité.

L'alkali volatil enfin, retiré par une forte lessive des savonniers, fournit de même une concrétion nitreuse, très-grasse en apparence, & très-difficile à se sécher: cette liqueur est beaucoup moins évaporable que les deux autres; & en ajoutant du crystal de roche en poudre & calciné dans la dissolution que j'en ai faite, j'ai obtenu une crystallisation très-bien

(1) Malgré que cet Ouvrage n'ait plus été à temps pour le concours, M. Macquer m'a néanmoins fait l'honneur de le retenir, en m'engageant à lui en faire passer la suite; ce qui m'impose l'obligation de ne pas donner des détails, qui seroient d'ailleurs nécessaires pour épargner des soins fastidieux dans la répétition de ces procédés.

figurée par bouquets assez réguliers ; il en fut de même des deux autres substances nitreuses dont j'ai parlé ci-devant.

Il est visible qu'il entre dans ces nitres les principes que m'a donné l'analyse : car le vitriol martial fournit de l'acide chargé du phlogistique du fer ; l'alkali volatil est celui du sel ammoniac, & il ne resteroit de difficulté que par rapport aux terres calcaires & vitrifiables : mais si l'on considère en premier lieu que l'alkali fixe dont j'ai fait usage, n'avoit essuyé qu'une fois la calcination, après l'avoir tiré par la lessive du tartre brûlé que l'on vend dans le commerce pour les Teinturiers, & qu'il restoit probablement encore des parties terreuses unies à la substance saline, on ne trouvera pas que je présume sans fondement que ces deux parties constituantes de l'acide aient été fournies par le sel de tartre que j'ai employé ; je suis d'autant plus fondé à penser ainsi, que j'ai toujours obtenu avec la plus grande facilité de l'acide nitreux très-rutilant par la distillation de ces mêmes substances, & qu'il ne m'a pas été possible de me procurer du nitre crystallisé par l'évaporation, même spontanée : ainsi je crois hors de toute contestation que l'alkali fixe, employé après la précipitation de la fécule produite par la combinaison de l'alkali volatil à la dissolution vitriolique martiale, essuie lui-même une décomposition en achevant la modification de l'acide ; d'où s'ensuit le peu d'adhérence du même acide avec cette partie de l'alkali fixe qui ne concourt point à sa formation, mais qui lui sert de base dans le cas d'une douce évaporation.

D'ailleurs, l'illustre M. de Morveau ayant démontré que les cendres végétales contiennent une grande quantité de terre calcaire, il n'est nullement extraordinaire de penser que cette substance se trouve combinée en différentes quantités dans les alkalis fixes ; & pour ce qui regarde la matière vitrescible, les essais dont je vous ai rendu compte, semblent prouver qu'elle n'est qu'une partie intégrante du salpêtre. Ne pourroit-on pas au reste soupçonner que la terre du fer fût elle-même de cette nature ? car j'ai remarqué dans le compte que j'ai rendu des résultats particuliers de mon analyse, que la partie vitrifiable que j'ai retirée étoit en très-petite quantité, & ici il entre d'ailleurs du fer (1).

Je vous ai encore annoncé une seconde découverte par rapport au moyen employé par la Nature pour la production du salpêtre ; je m'empresse de vous en faire part aussi, parce qu'il pourroit être probablement de la plus grande utilité dans la pratique pour procurer du nitre artificiel.

Ce moyen est donc celui de la filtration ; & le salpêtre même, lorsqu'il est dissous, a la propriété de pénétrer à travers les pores des ustensiles

(1) Je ne sais pas si l'on seroit fondé à rejetter cette idée en suite du procédé du soufre ; car il est assez probable qu'il y ait du fer dans le vinaigre, & peut-être y en avoit-il dans la chaux. Je ne donne ceci cependant que pour un soupçon.

d'argile cuite (1), malgré qu'ils soient vernis en dedans, & de se présenter sous la forme ordinaire du nitre de houssage comme un duvet lanugineux: j'en ai même qui, après avoir été filtré ainsi plusieurs fois, a formé des bouquets d'un tissu très-fin, soyeux, & qui ressemble parfaitement à de l'amiante, mais il est plus doux au toucher.

L'analyse de ces expériences vient encore de m'offrir une nouveauté presque aussi intéressante que celle du nitre, savoir celle de la formation du sel commun par la seule variété de quelques circonstances dans la combinaison de ces mêmes principes; & cette conversion de l'acide vitriolique en acide marin seroit tout aussi extraordinaire que celle en acide nitreux, s'il ne me restoit pas quelques scrupules, fondés sur l'existence de l'acide marin dans les alkalis volatils: ce qui, comme vous savez, a déja fait le sujet d'un Mémoire que je vous ai communiqué (2), & qui va paroître à Vérone. Malgré cette circonstance néanmoins j'ai lieu de croire qu'il arrive ici cette singulière modification qui fournit ou du sel marin, ou du salpêtre, ou enfin du sel fusible, & quelquefois du soufre calcaire, outre un peu de tartre vitriolé, suivant les variétés des circonstances qu'on pourroit croire tout-à-fait indifférentes; ce qui n'est cependant pas & ce qui rend ces expériences très-délicates & très-difficiles à conduire, & dont je réserve le détail intéressant pour la dissertation en question.

Je dois enfin vous prévenir, Messieurs, qu'il n'est pas indifférent d'employer une dissolution quelconque de vitriol, ni que la manière de se procurer les alkalis volatils n'est pas non plus indifférente; mais j'en renvoie le détail au Mémoire que j'ai annoncé.

Ce sont-là, mes chers Amis, les objets dont je me suis fait un devoir de vous faire hommage, pour témoigner au Public l'estime qui vous est due à tant de titres; & pendant que ma tendre amitié ne fait que se permettre l'épanchement le plus doux, votre célébrité si bien méritée justifiera les sentimens avec lesquels j'ai l'honneur d'être, &c.

Turin, le 15 Mai 1782.

---

(1) Cette propriété lui est commune avec d'autres sels, tels que celui de glauber, celui d'epsom, le sel commun, le vitriol de zinc, &c.

(2) Ce Mémoire a aussi été remis à M. Poli, savant Napolitain, à son passage par cette Ville, après m'avoir fait l'honneur d'assister aux expériences qui en font le contenu.



LETTRE

LETTRE

DE M. LE COMTE MOROZZO,

A M. l'Abbé MONGEZ, *Auteur du Journal de Physique,*

Sur les Expériences de M. ACHARD, *sur la couleur des Végétaux.*

MONSIEUR,

Je m'étois proposé de ne point faire de réponse à la censure que le savant M. Achard m'a fait l'honneur de publier dans les nouveaux Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année 1778, *sur la couleur des fleurs & de quelques autres substances végétales*, qui a fait le sujet d'un Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à la Société Royale, & qui a été inséré dans le cinquième volume de ses Actes.

L'estime que j'ai pour ses talens & le zèle de cet industrieux Physicien m'avoit engagé d'autant plus volontiers à garder le silence, que j'avois lieu de me flatter qu'il pourroit peut-être reprendre ses expériences, & remanier le sujet dans la seconde partie qu'il annonçoit, avec les précautions nécessaires à l'exactitude qu'il est indispensable d'apporter dans l'art très-difficile d'en faire pour développer les mystères de la Nature, & sur laquelle ce Savant fait une digression très-judicieuse à la page 64.

Je m'y croyois d'autant plus obligé, que cet illustre Chymiste se trouvoit alors engagé dans un travail très-important, celui *de former des crystaux par le moyen de l'air fixe*. Vous savez l'intérêt que l'Académie Royale des Sciences de Paris a pris à cette intéressante découverte ; & j'aurois eu très-mauvaise grace de rien retrancher aux momens précieux de ce respectable Chymiste, pour lui faire des remarques d'ailleurs très-simples, & que j'étois fondé à attendre de lui-même lorsqu'il auroit lu mon Mémoire, sans s'en rapporter aux extraits d'un Journal, comme il paroît avoir fait suivant ce qu'il dit lui-même au commencement de son Mémoire (1).

J'aurois continué dans ces mêmes sentimens, Monsieur, si je n'avois pas vu paroître ce Mémoire dans le cahier du mois d'Août de votre excel-

(1) Voyez la page 63 du Mémoire en question, ou la page 190 du Journal de Physique, cahier du mois d'Août 1782.

lent Journal, & s'il ne s'étoit pas écoulé un temps si long sans voir paroître la seconde partie du Mémoire en question : je ne me propose cependant pas une discussion minutieuse de la critique de ce Savant, & je me bornerai à rapprocher les disparates qui peuvent avoir donné lieu à des résultats différens entre ses expériences & les miennes, 1°. *par la diversité des substances*, & principalement *des fondans qu'il a employés*; 2°. *par le rapport différent qu'il a mis entre ces mêmes substances*, ce qui suffit pour produire de très-grandes variétés, sans qu'on soit d'ailleurs autorisé à conclure que ces différences soient des contradictions. Vous sentez, Monsieur, que des faits négatifs n'ont pas été regardés jusqu'ici par les Philosophes comme des démonstrations rigoureuses de la fausseté des faits positifs, & je ne réclamerai sur cela que l'autorité unanime des Savans.

J'ai au reste entre mes mains les produits dont j'ai rendu compte, & je n'ai pas manqué de les présenter dans le temps à plusieurs de nos Messieurs, dont quelques-uns même ont été témoins de mes opérations.

Je ne ferai pas de plus grande apologie en faveur de mon Ouvrage, dont je laisse aux Savans le droit qui leur appartient d'en apprécier le mérite, & je ne m'en tiendrai qu'à leur présenter, & à M. Achard lui-même, les observations qui suivent:

1°. Quoique je n'aie point parlé de l'espèce des creusets d'argile dont je m'étois servi pour mes expériences, & dont je ne disputerai pas à M. Achard l'omission que j'en ai faite, j'ai cependant essayé auparavant la poudre de cailloux toute seule avec le sel de tartre, avant de l'agréger aux cendres végétales, pour être assuré, par le verre d'essai, que ni le creuset, ni les matières employées, ne contenoient aucune partie colorante, comme on lit à la page 36 (1) de mon Mémoire, où je fais de même remarquer que j'ai banni le borax & les autres fondans, comme soupçonnés de contenir des parties colorantes. Voici ce que j'ai dit : *Il est bon cependant de remarquer que, dans la composition de mes verres, je ne me suis servi d'autre matière vitrifiable que de la poudre de cailloux* (silex corneus), *ou du crystal de roche; que pour aider la fusion, je n'ai employé que du sel de tartre bien dépuré, ayant banni le borax & les autres fondans, comme soupçonnés avec raison de contenir des parties colorantes; que pour ôter tout soupçon de couleur étrangère, j'ai essayé le simple caillou & le crystal de roche avec le sel de tartre, qui me donnèrent tous deux un assez beau verre transparent, & point du tout coloré, dont je me suis servi quelquefois aussi pour unir aux substances végétales calcinées.*

2°. Les fondans dont s'est servi M. Achard pour aider la fusion, ont toujours été le borax, & quelquefois le nitre. Ce sont précisément ceux

---

(1) Mémoires de la Société Royale de Turin, tom. Ier.

que j'ai bannis, pour n'être pas trompé dans la couleur de mes essais.

Pour se convaincre que le borax contient des parties colorantes, qui se décèlent lorsqu'il est poussé à la vitrification seul ou agrégé, l'on n'a qu'à consulter les expériences de plusieurs Savans, qui ont particulièrement travaillé sur cette substance saline. On peut aussi réfléchir à la propriété qu'a cette matière saline de se fondre, sans aucune addition, dans une masse vitriforme; ce qui m'a fait conclure que ce sel contient une grande quantité de principes terreux, & peut-être de terre métallique, qui étant eux-mêmes très-vitrifians, peuvent servir d'agrégation à la partie saline pour donner une substance vitreuse assez solide, & souvent colorée.

3°. Le nitre, lorsqu'il est agrégé aux matières vitrifiables, donne presque toujours une couleur rougeâtre au verre, & il a été banni pour cette raison des Verreries, depuis que l'on se sert de la soude.

Cette couleur que donne le nitre n'est pas accidentelle; mais elle est sûrement due à la matière vitrifiable qui se trouve dans le nitre, & qu'on a tout lieu de croire une terre martiale. Les savantes recherches de M. le Comte de Saluces sur le salpêtre artificiel, & sur l'analyse de l'acide nitreux, nous démontrent les principes constituans de ce corps (1). M. Priestley croit que dans le gaz nitreux il y a une terre martiale, & le procédé de M. Wolf semble le prouver.

De façon que l'expérience, qui paroît à M. Achard la plus convaincante pour prouver que les couleurs qu'on peut obtenir des cendres des végétaux sont indépendantes de la couleur du végétal, & dues simplement aux circonstances dans lesquelles la vitrification a été faite (2), savoir celle du verre pulvérisé mêlé avec partie égale de nitre, qui lui donna, selon le degré de feu, différentes couleurs, depuis le violet jusqu'à l'orangé, tombe d'elle-même, en reconnoissant dans le nitre une terre métallique.

4°. Outre la disparité de mes expériences avec celles de M. Achard, relativement aux fondans, il y en a une très-forte dans ses proportions; car dans mes expériences, la proportion des cendres végétales a toujours été partie égale à la poudre de cailloux, & c'est sur des fortes quantités que j'ai opéré: au contraire, la proportion observée par M. Achard est de 20 grains de cendre végétale, avec deux drachmes de verre pulvérisé; savoir dans la proportion de 1 à 7.

Les remarques que j'ai faites en plusieurs endroits de mon Mémoire,

---

(1) Voyez Lettre de M. le Comte de Saluces à MM. Macquer & Cigna, sur la conversion de l'acide vitriolique en acide nitreux, dans ce même mois.

(2) Voyez page 69 de son Mémoire, & page 105 du Journal de Physique cité.

sur la grande volatilité de la partie colorante qui a même pénétré les creusets & les couvercles, me dispense d'une plus longue digression pour prouver que la partie colorante qui étoit en si petite dose s'est entièrement volatilisée avant l'entière fusion du verre, & que par conséquent elle n'a pas été en état de colorer le verre, & que les autres teintes que M. Achard a obtenues étoient dues au borax dont il s'étoit servi, comme il le soupçonne lui-même.

5°. La couleur de la fumée des fleurs que j'ai observée, teinte de la même couleur. C'est en opérant sur de grandes quantités qu'on peut l'appercevoir; car c'est sur le pavot & le genêt, dont j'ai brûlé plus de dix livres de chaque espèce, que je l'ai particulièrement reconnue, étant presque impossible de l'appercevoir en opérant sur des petites quantités.

6°. Quant à l'administration du feu, je ne doute nullement qu'il y ait apporté toute l'attention; mais du moment qu'on n'étoit pas en parité de circonstances, & pour les proportions, & par les fondans, il seroit inutile d'en inculper la seule modification du feu.

7°. Je conviens que le degré plus ou moins violent du feu peut contribuer à faire passer une substance métallique dans la vitrification à différentes couleurs, selon la plus ou moins grande division des parties colorantes, & que de cet arrangement dépendent les couleurs (1). Mais je sais, par l'expérience, que la division des parties de cendres des fleurs dans l'état de la vitrification, m'a toujours donné des couleurs semblables à celles des fleurs dont je les avois tirées; & quoique ce soit au fer seul, reconnu dans toutes les plantes, que j'aie attribué la raison de toutes les couleurs, c'est précisément en vertu du différent arrangement de leurs parties combinées avec les différens sels & autres substances terreuses qu'on doit la variété des couleurs.

C'est ainsi que le fer des différens safrans de Mars produit différentes couleurs sur le verre, selon les différens menstrues dont on s'est servi pour le composer, puisque celui préparé par le vinaigre donne une couleur verte ou d'émeraude, celui tiré par le soufre ou le vitriol donne différentes nuances de rouge, sans en pouvoir attribuer la diversité à un autre métal (2).

8°. J'ai été très-charmé cependant que, malgré la totale diversité de la proportion & des fondans dans les expériences de M. Achard, il ait obtenu quelquefois des verres colorés de la couleur de la substance employée; & qu'il ait observé particulièrement dans le verre des cendres de la *Calendula Officinalis de Linné*, un verre jaune, dont près des bords

---

(1) On peut consulter sur cette matière les savantes Observations de M. Delaval, dans son excellent Livre, intitulé : *Recherches expérimentales sur le changement de couleur dans les corps opaques & colorés.*

(2) Voyez les Notes de Meret & Kunckel sur l'Art de la Verrerie de Neri.

du creuset il reconnut une belle couleur de rose. C'est ce que j'ai observé moi-même dans le verre fait avec le genêt (voyez table 1[ere], page 37 de mon Mémoire), phénomène qui m'engagea à suivre quelque travail particulier sur cette-plante.

9°. Malgré que M. Achard ait révoqué en doute les résultats de mes expériences, j'ai été ravi de trouver à la fin de son Mémoire, *qu'il ne doute pas qu'il ne soit possible de donner à un verre la couleur végétale, en y faisant entrer sa cendre.*

Qu'il opère sur de fortes quantités de cendres qui ne soient pas moins de 4 drachmes; qu'il ne se serve d'autres fondans que du sel de tartre, pour faire les expériences comme je les ai faites, & il ne manquera pas d'obtenir des verres colorés de la couleur des cendres végétales employées, comme je les ai obtenus moi-même.

J'espère que ces considérations suffiront pour faire voir à M. Achard que, par les expériences qu'il a faites, il devoit tout naturellement s'attendre à des résultats différens, tandis que je ne cesserai d'avoir la plus grande estime pour lui.

Je suis, &c.

A Turin, ce 25 Septembre 1782.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Prix publics proposés par l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg.

L'ACADÉMIE de Saint-Pétersbourg, sous les auspices de Catherine II, protectrice des Sciences & des Arts, & ayant pour directeur M. Domalchnef, Chambellan de Sa Sacrée Majesté Impériale, avoit proposé pour sujet du Prix de l'année 1781 la question suivante:

« Indiquer des raisons certaines, s'il en existe, au moyen desquelles » on puisse démontrer l'uniformité du mouvement diurne de la terre, & » si ce mouvement n'est point uniforme, mais éprouve en effet quelque » changement, soit par la résistance de l'éther, ou par une autre cause » quelconque qui agisse sur la terre; assigner quels sont les phénomènes » qui produisent ce changement dans le mouvement diurne de la terre; » quels sont les moyens de rectifier la mesure de temps, à cause de cette

» inégalité du mouvement diurne de la terre, afin d'avoir un point juste » de comparaison entre la mesure de temps des siècles passés & celle » des siècles moins reculés ».

L'Académie n'ayant point tenu de Séance publique l'année dernière, elle a arrêté de ne prononcer sur les Mémoires qui lui ont été adressés à ce sujet qu'à la fin de 1783, & de proroger jusqu'au premier Juillet de la même année l'admission des Mémoires qui pourront concourir.

Il a été néanmoins décidé de proposer la question suivante pour l'année 1784.

La nutrition qui donne également un nouvel accroissement à chacune des parties du corps animal, ou qui leur rend les forces qu'elles ont perdues par l'exercice; les phénomènes dont la garance est la cause, lorsque la rougeur dont se couvrent les os se répand en proportion égale dans toute la substance osseuse, & se communique même aux plus petites parties qui la composent; la nutrition ensuite des différentes parties qui n'ont point de vaisseaux, telles que l'épiderme, les ongles, les poils & la corne; l'accroissement enfin de l'embryon, qui pendant un temps déterminé, n'a ni vaisseaux, ni cœur, ni sang, & bientôt après renferme un cœur immobile, démontrent assez clairement que le mouvement du cœur conduit d'abord par le moyen des vaisseaux les sucs nourriciers dans l'animal qui vient de naître, & qu'ensuite ces sucs se répandent d'eux-mêmes par un mouvement indépendant du cœur tant qu'ils ne touchent pas les vaisseaux.

Dans les plantes qui végètent comme les corps, qui comme eux pompent des sucs, prennent de la nourriture, de l'accroissement, & se renouvellent continuellement tant qu'elles ont de la vie, il n'y a aucune force que l'on puisse comparer au mouvement du cœur. Dans ces plantes cependant, la circulation des humeurs, soit qu'elle se fasse par le moyen des vaisseaux, soit qu'elle se distribue par la substance des parties qui n'ont point de vaisseaux, n'est due qu'à cette force seule dont nous venons de parler. On demande donc :

« Quelle est la nature de cette force? est-elle la même que la force » attractive commune à tous les corps; ou, comme il y a tout lieu de le » croire, est-ce une autre force propre à la substance végétale & animale? » Si cette dernière opinion est vraie, on demande quels sont ses principaux » effets, quelles propriétés la distinguent de la force attractive commune » à tous les corps, & dénotent sa nature particulière »?

On peut faire sur les plantes & sur les animaux les expériences nécessaires.

L'Académie invite les Savans de toutes les Nations à envoyer leurs Mémoires avant le premier Juillet 1784. Celui que les Académiciens résidant à Saint-Pétersbourg (& il ne leur est pas permis de concourir)

auront jugé être le meilleur, recevra un Prix de cent pièces d'or, nommées vulgairement ducats de Hollande.

Les Mémoires doivent être écrits distinctement, ou en Russe, ou en Latin, ou en Allemand, ou en François, sans nom d'Auteur, mais seulement avec une épigraphe pour les distinguer : on y joindra un billet cacheté, sur le dessus duquel l'épigraphe en tête du Mémoire sera écrite, & au dedans le nom de l'Auteur. On les adressera avant l'époque ci-dessus marquée à M. Jean-Albert Euler, Secrétaire de l'Académie Impériale des Sciences, qui en enverra une reconnoissance à l'Auteur, avec le numéro sous lequel son Mémoire aura été enregistré, pourvu qu'il indique l'endroit où l'on pourra la lui faire passer. Les Mémoires qui arriveront après le temps fixé, ne pourront concourir.

L'Académie annoncera son jugement en 1784, dans la première Séance publique qui se tiendra après le mois de Juillet.

Dans le Programme distribué il y a deux ans, l'Académie proposa aux Savans la solution des problêmes suivans. Nous croyons qu'il ne sera pas inutile de les leur rappeller ici.

Pour l'année 1782.

« Donner la théorie de la génération & de la fructification des plantes » cryptogamies du Chevalier de Linné ; y joindre des observations » sur les différentes espèces de tous les genres de cryptogamies du » Chevalier de Linné, ou du moins de la plus grande partie ; des descriptions » claires & précises, enrichies de figures de toutes les parties de la fructi- » fication ; & enfin, démontrer si la manière de fructifier & de se propa- » ger est la même pour toutes les plantes comprises jusqu'ici dans la classe » des cryptogamies, ou si elle s'en éloigne selon la différence de leurs » ordres. L'Académie desireroit en outre que, pour répandre un plus » grand jour sur les Mémoires, on y joignît les figures des plantes qui en » font le sujet, tirées ou des livres de Botanique, ou que les Auteurs au- » ront rassemblées ».

Ce Prix sera adjugé au meilleur Mémoire, dans la première Séance publique de cette année.

Pour l'année 1783.

« Exposer la théorie des machines que la force du feu ou des vapeurs » de l'eau fait mouvoir ».

L'Académie attend la solution de ce problême & les réponses des Savans avant le 1er Juillet 1783. Elle portera son Jugement dans la Séance publique qui se tiendra immédiatement après.

Enfin, sans fixer de terme pour la réception des Mémoires qui traiteront la question suivante :

« On demande, quel eſt le caractère des ſons que rendent des tubes » égaux en groſſeur, dans leſquels le vent ſouffle de haut en bas, & dont » l'ouverture eſt ſur le côté? quelle eſt la variété des ſons qu'ils rendent, » ſoit graves, ſoit aigus, ſelon la grandeur & la poſition différente de » cette ouverture »?

Chacun de ces Prix eſt de 100 écus d'or; il ſera adjugé au Savant qui aura préſenté le meilleur Mémoire.

Sujets propoſés par l'Académie Royale des Sciences, Inſcriptions & Belles-Lettres de Toulouſe, pour les Prix des années 1783, 1784 & 1785.

Le ſujet propoſé pour le Prix de 1782, étoit « De détailler les avan- » tages en général de l'établiſſement des Etats Provinciaux, & en par- » ticulier de ceux dont le Languedoc eſt redevable aux Etats de cette » Province ».

Les vues de l'Académie n'ayant point été remplies pour le Prix de cette année, elle propoſe pour celui de 1785, qui ſera de 500 livres, « D'ex- » poſer les principales révolutions que le Commerce de Toulouſe a eſ- » ſuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre, & de détruire les » obſtacles, ſoit moraux, ſoit phyſiques, s'il en eſt, qui s'oppoſent à ſon » activité & à ſes progrès ».

A l'égard du Prix de 1783, l'Académie annonça en 1780 qu'elle pro- poſoit deux ſujets, à chacun deſquels elle deſtine un Prix de 100 piſ- toles.

Le premier eſt « L'influence de Fermat ſur ſon ſiècle, relativement aux » progrès de la haute Géométrie & du calcul, & l'avantage que les Ma- » thématiques ont retiré depuis & peuvent retirer encore de ſes Ou- » vrages ».

Le ſecond eſt « De déterminer les moyens les plus avantageux de con- » duire dans la Ville de Toulouſe une quantité d'eau ſuffiſante, ſoit des » ſources éparſes dans le territoire de cette Ville, ſoit du fleuve qui baigne » ſes murs, pour fournir en tout temps, dans les différens quartiers, aux » beſoins domeſtiques, aux incendies & à l'arroſement des rues, des pla- » ces, des quais & des promenades ».

Les Auteurs ſont invités de joindre à leurs projets le plan des Ouvrages à faire, avec les élévations, les coupes & les eſtimations néceſſaires pour conſtater la ſolidité & la dépenſe de l'entrepriſe, & à donner auſſi un apperçu des frais de conſtruction des tuyaux de dérivation & de conduite pour amener les eaux dans les maiſons particulières. Ils ſont libres de faire uſage à leur gré des eaux de ſources & des eaux de la Garonne, relativement aux quartiers de la Ville qui pourront être plus aiſément & plus abondamment fournis de ces diverſes eaux, même de ne propoſer que les unes ou les autres pour tous les objets de ſervice.

L'Adminiſtration

L'Administration Municipale de cette Ville, pénétrée de l'importance de ce dernier sujet, & du peu de proportion qui se trouve entre les travaux qu'il exige & une somme de 1000 livres, a délibéré d'y ajouter 100 louis, de manière que le Prix total sera de 3400 liv.

L'Académie communiquera à ceux qui se proposeront de concourir pour ce Prix, les renseignemens qu'elle a déjà, & ceux qu'elle espère de se procurer encore.

Quant au Prix de 1784, le Public fut informé l'année dernière, qu'elle reproduisoit le sujet donné en 1778, dans l'espoir que les Auteurs traiteront avec une égale profondeur la partie Chymique & la partie Médicale. Ce sujet consiste à « Assigner les effets de l'Air & des Fluides » aëriformes, introduits ou produits dans le corps humain relative- » ment à l'économie animale ».

Les Savans sont invités à travailler sur les sujets proposés. Les Membres de l'Académie sont exclus de prétendre au Prix, à la réserve des Associés étrangers.

Ceux qui composeront, sont priés d'écrire en François ou en Latin, & de remettre une copie de leurs Ouvrages, qui soit bien lisible, sur-tout quand il y aura des calculs algébriques.

Les Auteurs écriront au bas de leurs Ouvrages une sentence ou devise; ils pourront aussi joindre un billet séparé, & cacheté, qui contienne la même sentence ou devise, avec leur nom, leurs qualités & leur adresse.

Ils adresseront le tout à M. l'Abbé de R[illegible]y, Conseiller au Parlement, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou le lui feront remettre par quelque personne domiciliée à Toulouse. Dans ce dernier cas, il en donnera son récépissé, sur lequel sera écrite la sentence de l'Ouvrage, avec son numéro, selon l'ordre dans lequel il aura été reçu.

Les paquets adressés au Secrétaire, doivent être affranchis.

Les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au dernier jour de Janvier des années pour les Prix desquelles ils auront été composés.

L'Académie proclamera, dans son Assemblée publique du 25 du mois d'Août de chaque année, la Pièce qu'elle aura couronnée.

Si l'Ouvrage qui aura remporté le Prix a été envoyé au Secrétaire en droiture, le Trésorier de l'Académie ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même, qui se fera connoître, ou au porteur d'une procuration de sa part.

S'il y a un récépissé du Secrétaire, le Prix sera délivré à celui qui le présentera.

L'Académie, qui ne prescrit aucun systême, déclare aussi qu'elle n'entend pas adopter les principes des Ouvrages qu'elle couronnera.

Prix distribués & annoncés par la Société Royale de Médecine, dans sa Séance publique, tenue au Louvre le Mardi 27 Août 1782.

I. La Société avoit proposé, dans sa Séance publique du 29 Août 1780, pour sujet d'un Prix de la valeur de 300 livres, dû à M. Menuret, Associé regnicole à Montélimar, le Programme suivant: « Exposer la » nature, les causes, le mécanisme & le traitement de l'Hydropisie, & » sur-tout faire connoître les signes qui fixent d'une manière précise » les indications des différens genres de secours appropriés aux divers » cas & aux diverses espèces d'épanchemens »?

Ce Prix a été partagé entre M. Camper, Associé étranger à Klein-Lankum, près de Franeker en Frise, Auteur du Mémoire envoyé, avec l'Epigraphe suivante: *Ne Medicina quidem morbos insanabiles vincit: tamen adhibetur aliis in remedium, aliis in levamen.* SENEC.; & M. Barailon, Associé regnicole, dans le pays de Combrailles, Auteur du Mémoire remis avec cette épigraphe: *Quæ in scenâ imaginationis, non verò in ipsâ rerum naturâ, fundamentum habent dies delebit ac proteret,* SYDENH. *Tract. de Hydrop.* La Société n'a point adjugé d'*Accessit*.

Il étoit difficile qu'une question aussi étendue fût traitée complettement dans tous ses points. Le Mémoire de M. Camper contient un grand nombre d'observations intéressantes sur l'Hydrocéphale, le *Spina-bifida*, l'Hydrocèle & l'Hydropisie des articulations. L'Auteur y a joint des détails de Chirurgie & d'Anatomie qui sont très-curieux. Le travail de M. Barailon comprend toutes les espèces d'Hydropisies, & il présente des vues hardies, dont quelques-unes sont appuyées sur l'observation. Mais le traitement méthodique de l'Hydropisie étant l'objet sur lequel ces deux Mémoires laissent le plus à desirer, la Société a pensé qu'il seroit utile de ne pas abandonner ces recherches, & de proposer une seconde question qui pût servir de supplément à la première: en conséquence elle annonce, pour sujet du Prix de 600 liv. fondé par le Roi, le Programme suivant: « Déterminer quels sont les espèces & les différens cas » d'Hydropisie dans le traitement desquels on doit donner la préférence » au régime délayant ou au régime sec »?

Ces deux méthodes ont eu leur succès. On demande une réponse fondée sur des observations & des faits de pratique relatifs aux différens genres d'Hydropisie, & à leurs complications. Les Mémoires qui concourront seront envoyés avant le 1er Janvier 1784, & le Prix sera distribué dans la Séance publique du Carême de la même année.

II. La Société propose pour sujet d'un Prix, dont la valeur sera une Médaille d'or de 200 livres: « Déterminer, par des Observations exactes, » si le Scorbut est contagieux »?

Déjà deux Programmes ont été publiés par la Société, relativement

au ſcorbut : l'un concernoit la nature & le traitement de ce mal, & il a été diſtribué dans la Séance tenue le 28 Août 1781 ; l'autre eſt relatif à l'analyſe chymique des remèdes anti-ſcorbutiques, tirés de la famille des plantes crucifères, & il ſera diſtribué dans la première Séance publique de l'année 1783. Pour completter le travail annoncé ſur cette maladie, il reſte à déterminer ſi elle eſt contagieuſe. Cette queſtion eſt très-importante pour l'Adminiſtration des Hôpitaux. La Société Royale, conſultée en 1777 par M. l'Intendant de Bordeaux, & depuis par pluſieurs de ſes Correſpondans, ſur cet objet, a cru ne pouvoir mieux faire que de le propoſer pour ſujet d'un de ſes Prix.

Preſque tous les Auteurs aſſurent que le ſcorbut ne ſe communique point par contagion. Kramer, qui l'a vu faire de grands ravages dans l'armée de Hongrie ; Richard Walter, qui a décrit l'expédition de l'Amiral Anſon, & qui a donné lieu aux Docteurs Méad & Watſon de faire des obſervations intéreſſantes ſur le ſcorbut ; Henri Ellis & M. Lind n'admettent point la communication de ce mal d'un ſujet à un autre, même dans les cas qui ſemblent les plus propres à la favoriſer. A la vérité, Poupart a obſervé qu'il ſurvenoit quelquefois à ceux qui touchoient des ſcorbutiques dans le dernier degré, des éréſypèles aux mains ou au viſage. Platerus, D. Sinopeus & A. Nitzſch ont fait la même remarque. Lorſqu'il eſt compliqué avec d'autres levains contagieux, il eſt encore plus facile d'être trompé ſur ſa communication. Enfin, il eſt quelquefois épidémique, comme dans les conſtitutions décrites par Walter & par Vandermye ; mais alors les cauſes ou ſources d'infection ſont communes à tous les Habitans d'une contrée.

D'après cet expoſé, la Société demande que l'on fixe, par des obſervations exactes, l'opinion des Médecins à ce ſujet. Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Mai 1783, & le Prix ſera diſtribué dans la Séance de la Fête de Saint-Louis de la même année.

III. La Société avoit annoncé, dans ſa Séance publique du 19 Février de cette année, que la deſcription & le traitement des maladies épidémiques étant un des travaux les plus importans de la Compagnie, elle croyoit devoir le joindre aux autres ſujets pour leſquels elle propoſoit des Prix d'encouragement. Parmi les Mémoires qu'elle a reçus depuis cette époque, elle en a diſtingué trois, aux Auteurs deſquels elle a adjugé des Prix.

Le premier, conſiſtant dans une Médaille de la valeur d'un double jetton d'or, a été remporté par M. Lépecq-de-la-Cloture, Aſſocié regnicole à Rouen, Auteur d'un Mémoire ſur les maladies ou conſtitutions épidémiques qui ont régné à Rouen & dans la Généralité, depuis le printemps de 1778 juſqu'à l'automne de 1780 incluſivement. Ce Recueil eſt le ſeptième du même genre remis par M. Lépecq-de-la-Cloture à la Société ; elle ne ſauroit trop applaudir à ſon zèle.

Le second Prix, aussi de la valeur d'un double jetton d'or, a été décerné à M. Poma, Correspondant à Bruyères en Lorraine. Il a présenté un Mémoire ou plutôt un Ouvrage Latin, intitulé: *Observationes Meteorologicæ & Medico-Practicæ circa Topographiam soli Bruyeriensis ; seu de Aere, Locis, Aquis, Productis, & Morbis endemicis, circa constitutiones Aeris & Morbos grassantes in Urbe Bruyeriensi, apud Vosgas, in Lotharingiâ, ab anno* 1770 *ad annum* 1782. La précision & l'exactitude de ce travail doivent mériter des éloges à M. Poma.

Le troisième Prix, de la valeur d'un jetton d'or, a été adjugé à M. Jadelot, Associé regnicole à Nancy, Auteur d'un Mémoire sur la constitution de l'Atmosphère en Lorraine, depuis le mois de Janvier 1781 jusqu'au mois de Mai 1782, avec l'histoire des maladies qui ont régné à Nancy pendant ce temps. Les Observations de M. Jadelot sont rédigées avec beaucoup de méthode & de sagesse.

La Société croit devoir citer avec éloge un Mémoire de M. le Canut, Associé regnicole à Caen, intitulé: *Compte rendu des Maladies qui ont régné pendant l'année* 1781, *sur les côtes de la Normandie, depuis la rivière de Dive jusqu'au Vey*. M. le Canut y remplit dignement les fonctions d'*Inspecteur Royal pour la Santé*. La Société l'invite à continuer des travaux aussi utiles, & à lui en communiquer les détails.

IV. Parmi les Mémoires envoyés sur la *Topographie Médicale*, deux ont mérité d'être couronnés.

Le premier Prix d'encouragement, consistant en une Médaille de la valeur d'un double jetton d'or, a été remporté par M. Thion de la Chaume, Correspondant de la Société, & premier Médecin de l'Armée Françoise devant Gibraltar. Il a remis un Mémoire intéressant sur la situation, le terrein, l'air & les eaux de la Ville d'Ajaccio en Corse, sur les maladies qui y règnent, les Casernes & les Hôpitaux.

Le second Prix, de la valeur d'un jetton d'or, a été adjugé à M. Léon Beltz, Docteur en Médecine à Sultz en haute-Alsace, Auteur d'un Mémoire bien fait sur la Topographie Médicale de Saint-Grégoire en haute-Alsace, avec cette épigraphe: *Quare si quis ad Urbem sibi incognitam perveniat, circumspicere oportet ejus situm*, &c. HIPPOCR. *De Aere*, &c.

V. La Société desire toujours qu'on lui envoie, pour concourir aux Prix d'encouragement, des Mémoires, 1°. sur la Constitution Médicale des saisons & sur les Epidémies régnantes; 2°. sur la Topographie Médicale des différentes Villes ou Cantons; 3°. sur l'analyse & les propriétés des Eaux minérales; 4°. sur les maladies des Artisans; 5°. sur celles qui sont le plus répandues parmi les bestiaux.

VI. Elle adjugera aussi des Prix d'encouragement aux Auteurs des Mémoires qui, sans traiter de ces différens objets, lui paroîtront propres à contribuer, d'une manière marquée, aux progrès de la Médecine.

VII. Nous rappellerons ici les Programmes de Prix déjà proposés par la Société.

Premier Programme. Prix de 1200 livres. « Déterminer quel est le » meilleur traitement de la Rage » ? Les Mémoires seront envoyés avant le premier Janvier 1783.

Second Programme. Prix de 600 livres. « Déterminer quels sont les » signes qui annoncent une disposition à la phthisie pulmonaire, & quels » sont les moyens d'en prévenir l'invasion ou d'en arrêter les progrès » ? Les Mémoires seront envoyés avant le premier Janvier 1783.

Troisième Programme. Prix de 300 livres. « Déterminer, par l'analyse » chymique, quelle est la nature des remèdes anti-scorbutiques, tirés de » la famille des plantes crucifères » ? Les Mémoires seront envoyés avant le premier Mai 1783.

Quatrième Programme. Prix de 400 livres. « Indiquer quelles sont les » maladies qui règnent le plus souvent parmi les Troupes pendant l'été, & » en général dans les temps de grandes chaleurs? quelle est la méthode » la plus simple & la moins dispendieuse de les traiter? quels sont les » moyens d'en prévenir ou d'en diminuer les effets dans les pays très- » chauds, comme dans les Isles du vent & sous le vent » ? Les Mémoires seront envoyés avant le premier Décembre 1783.

Cinquième Programme. Prix de 600 livres. « Déterminer quels sont » les espèces & les différens cas d'Hydropisie dans le traitement desquels » on doit donner la préférence au régime délayant ou au régime sec » ? Les Mémoires seront envoyés avant le premier Janvier 1784.

Sixième Programme. Prix de 200 livres. « Déterminer, par des ob- » servations exactes, si le scorbut est contagieux » ? Les Mémoires seront envoyés avant le premier Mai 1783.

Les Mémoires qui concourront à ces Prix, seront adressés, francs de port, à M. Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel, rue des Petits-Augustins*, n°. 2., *avec des billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur, & la même Epigraphe que le Mémoire.*

Ceux qui enverront des Mémoires pour concourir aux Prix d'émulation, pourront y mettre leur nom, & les adresser au Secrétaire, par la voie ordinaire de la Correspondance.

La Séance publique de la Société Royale de Médecine a été tenue au Louvre le 27 de ce mois dans l'ordre suivant.

Après la distribution & l'annonce des Prix qui ont été faites par le Secrétaire, M. Hallé a lu un Mémoire sur la nature & le traitement de la maladie épidémique qui a régné cette année dans le haut-Languedoc & dans une partie du Roussillon.

M. de Fourcroy en a lu un sur la combinaison du kermès minéral avec

l'alkali fixe caustique, sur les phénomènes qui l'accompagnent, & sur les avantages que la Médecine peut en retirer.

M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel, a lu ensuite l'Eloge de feu M. Fothergill, Médecin célèbre de Londres, Associé étranger, mort l'année dernière.

Après la lecture de cet Eloge, on a entendu celle d'un Mémoire de MM. de Lassone père, & Cornette, sur la dissolubilité des précipités mercuriels dans l'eau, & sur la combinaison du mercure avec l'alkali volatil.

La Séance a été terminée par la lecture d'un Mémoire de M. Caille, sur les fièvres rémittentes & intermittentes qui ont régné pendant les années 1780 & 1781.

L'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, tint le 7 Août 1782 sa Séance publique. Elle avoit proposé pour le Prix des Sciences qu'elle desiroit décerner cette année :

« Jusqu'à quel point & à quelles conditions peut-on compter, dans » le traitement des maladies, sur le magnétisme & sur l'électricité tant » positive que négative ?

» La théorie doit être appuyée par des faits.

» L'appareil des expériences doit être assez détaillé, pour que l'on puisse » les répéter au besoin.

» On n'ignore point le nombre d'Ecrits publiés à ce sujet. Les Auteurs » y trouveront des matériaux pour former le tableau de nos connoissances » acquises sur cet objet ; & il sera facile d'apprécier ce que l'Art devra à » leurs recherches personnelles.

» Le Prix est une médaille d'or de trois cents livres ».

Depuis cette proposition publiée en Septembre & Octobre 1781, l'Académie a reçu plusieurs Lettres anonymes, par lesquelles elle est priée d'accorder aux Concurrens un délai pour perfectionner leurs travaux & multiplier leurs expériences.

Et, vu l'importance majeure de l'objet, elle s'est déterminée à laisser le concours ouvert jusqu'au premier jour de Juin 1783, passé lequel aucun Ouvrage n'y sera plus admis.

Les Mémoires, lisiblement écrits en François ou en Latin, seront adressés *francs de port*, avant le premier jour de Juin 1783, à M. L. A. Dambourney, Négociant à Rouen, Secrétaire perpétuel pour la partie des Sciences. Les Concurrens sont avertis d'éviter tout ce qui pourroit les faire connoître ; mais de joindre un billet cacheté, contenant leur nom, leur adresse & la répétition de l'épigraphe inscrite en tête de leurs Mémoires.

Histoire Naturelle, ou Exposition générale de toutes ses parties, gravées & imprimées en couleurs naturelles; continuée par Madame veuve DAGOTY, *première partie du Règne Minéral, quatrième Décade.*

Cet Ouvrage, qui ne peut être que très-intéressant pour l'Histoire Naturelle, avoit été suspendu par la mort de M. Dagoty, & l'on craignoit qu'il ne fût totalement interrompu : mais le zèle de la veuve pour remplir les engagemens de son mari, & les soins de M. Romé de l'Isle qui dirige cet Ouvrage, doivent tranquiliser & rendre toute confiance au Public & aux Souscripteurs. La Décade que nous annonçons, imite les précédentes, par l'exactitude & la vérité du dessin & le ton des couleurs. Les sieurs Desfontaines & Bonvallet, qui sont chargés de l'exécution, ne peuvent que rendre un grand service aux Sciences, en perfectionnant de plus en plus & leur dessin & leur gravure. Cette livraison contient, 1°. groupe de spath pesant ou séléniteux en tables; 2°. groupe de crystaux de schorl violet transparent rhomboïdal du Dauphiné; 3°. macles de schorl blanc exagone, avec crystaux de roche verdâtre de Barège; 4°. groupe de spath calcaire rhomboïdal, de même forme que le grès de Fontainebleau; 5°. groupe de crystaux de mine de fer spéculaire de l'Isle d'Elbe; 6°. groupes de crystaux solitaires de feld-spath rougeâtre de Baveno en Italie; 7°. mine d'antimoine en aiguilles, traversant de part en part des rhombes de spaths séléniteux de Falsobania; 8°. groupes d'hyacinthes enfumées de la Somma, au Vésuve; 9°. groupe de crystaux de quartz d'un rouge de coralline, de Geyer en Saxe; 10°. quartz crystallisé en roses ou en rayons qui divergent de différens centres.

Fautes à corriger dans le Cahier de Septembre 1782.

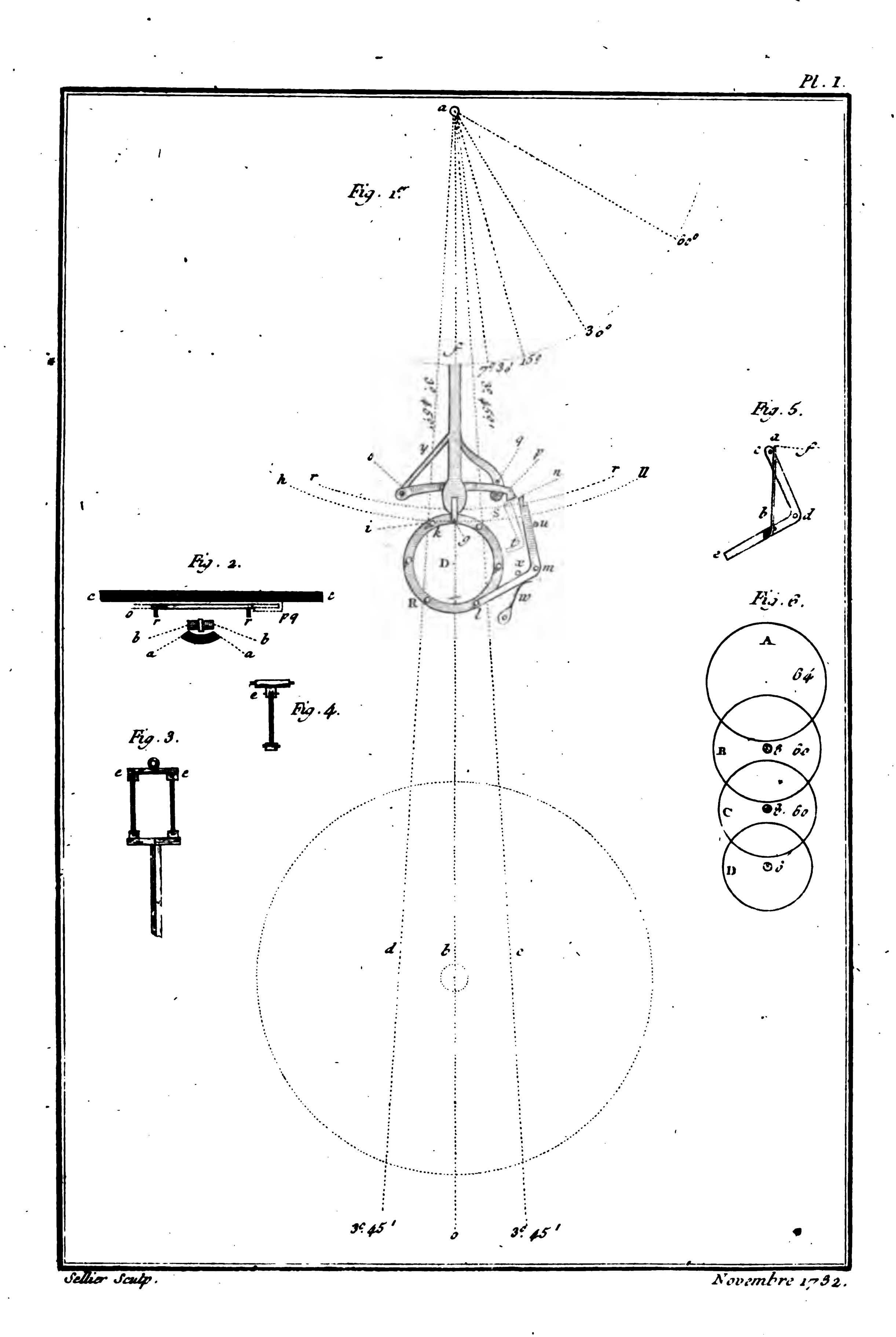
PAGE 167, *ligne* 12, di marre, *lisez* di mare.
Ibid., *ligne* 36, le genre en usage, *lisez* le genre étant en usage.
Page 168, *ligne* 10, de santé (4), *supprimez* (4).
Ibid., *ligne* 29, de deux, *lisez* des deux.
Ibid., *ligne* 41, *aux notes*, *après* 1781, *ajoutez* : Vid. tom. 4, pag. 151.
Ibid., *ligne* 42, (4) Ibid. pag. 152; *supprimez cette ligne.*
Page 169, *ligne* 40, *aux notes*, fondées, *lisez* fondé.
Page 174, *ligne* 38, blusia, *lisez* blasia.
Page 177, *lig.* 32, *aux notes après le mot* Prædita, *ajoutez* : Weiss. crypt., p. 20.
Ibid., *ligne* 33, *supprimez cette ligne.*
Page 178, *ligne pénultième*, *aux notes*, ibid., *ajoutez* : Page 31.
Page 179, *ligne* 4, B, *lisez* β.
Page 182, *ligne* 20, plante, *lisez* planche.
Page 183, *ligne* 10, varietas B, *lisez* β.

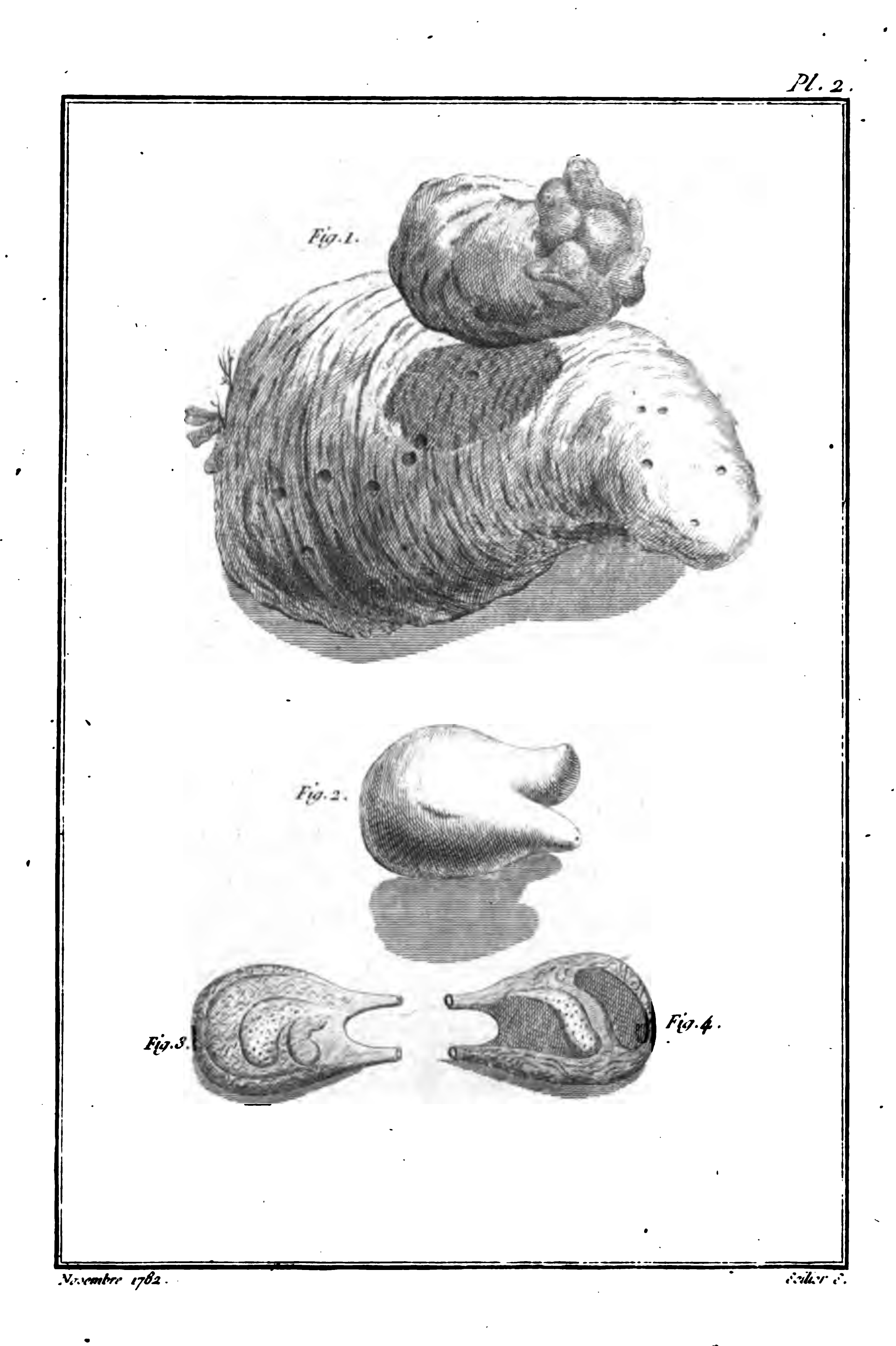
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

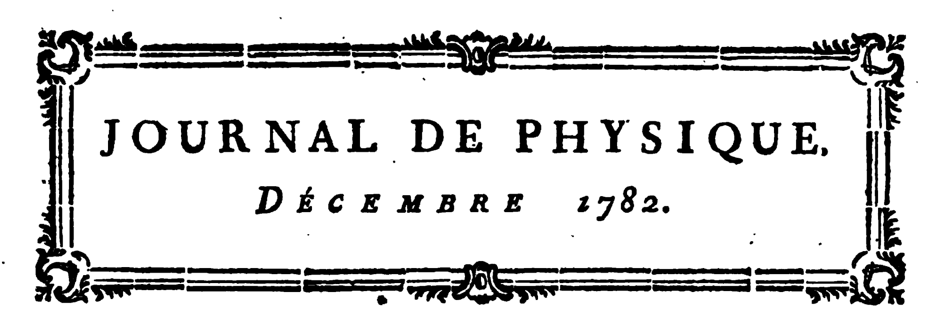
APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 8 Novembre 1782. VALMONT DE BOMARE.


Pl. I.
Fig. 1re
60°
30°
15°
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
A
64
B
60
C
60
D
3° 45'
o
3° 45'
Sellier Sculp.
Novembre 1732.



Novembre 1782. Sellier S.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

DÉCEMBRE 1782.

NOMENCLATURE RAISONNÉE

D'une Collection de toutes les Substances fossiles qui appartiennent aux Mines de Charbon de terre, tant en France qu'en Pays étrangers, à prendre ces substances depuis la terre végétale jusqu'aux veines de charbon elles-mêmes, connues par l'exploitation ; faisant partie du Cabinet de M. MORAND, *de l'Académie Royale des Sciences de Paris* (1).

AVANT-PROPOS.

Le commun des hommes ne connoît presque le charbon de terre que par les tas & amas qui se voient de fois à autre aux portes de quelques Ateliers, avant qu'il soit serré : aussi beaucoup de personnes ont une idée confuse de ce genre de fossile; encore la plupart le confondent-elles très-souvent avec de la *tourbe*, avec ce qu'on appelle *charbon fossile*, avec toutes sortes d'espèces de terres inflammables ou combustibles. La plupart de nos Cabinets d'Histoire Naturelle, même les plus riches, ne diffèrent aucunement, pour cet article, des Collections faites par ce qu'on nomme simples Amateurs ; ils n'offrent que peu d'échantillons de charbon de terre comme *bitumes*, ou comme *bijoux singuliers* : on n'y voit ou que des morceaux de charbon de terre dont les couleurs changeantes sont récréatives à l'œil, ou des échantillons de leur *gangue*, remarquables par des empreintes curieuses, par des accidents agréables, qui rendent ces pièces à-peu-près dignes de trouver place dans des Cabinets.

Le charbon de terre, aussi important néanmoins que bien des miné-

(1) L'Avant-Propos & l'Introduction de cet Ouvrage, que nous insérons ici, ont été lus à l'Académie, & soumis au jugement de MM. de Buffon, Daubenton & Desmarets.

raux estimés, est digne d'une attention sérieuse, si on a seulement égard à l'abondance, on peut dire à la profusion avec laquelle il est répandu plus ou moins profondément, dans presque la totalité de la première épaisseur du globe. Pour peu qu'en même temps on réfléchisse un moment à la rareté du bois de chauffage dans nos pays & dans plusieurs autres, tout fait pressentir l'utilité du charbon de terre. Déjà son usage commence à s'introduire dans beaucoup de grands Ateliers, dont les opérations s'exécutent par le feu, & consommoient une quantité effrayante de bois. Nous ne sommes plus enfin si éloignés de regarder ce fossile comme un vrai trésor souterrein, *destiné à consoler un jour les Habitans de la terre de la négligence de ceux qui les auront précédés, à économiser le bois de chauffage pour leurs descendans* (1). Sous ce point de vue, je crois avoir traité le charbon de terre dans tous les détails dont il peut être susceptible pour donner matière à des spéculations de plus d'un genre. Dans l'Ouvrage que je présente, il s'agit de ce même fossile & des substances qui l'accompagnent dans sa mine, uniquement à la manière dont les Physiciens & les Naturalistes considèrent toutes les productions naturelles rassemblées dans un Cabinet, lorsqu'ils veulent en dresser un état sommaire.

Plusieurs Savans, notamment dans la Grande-Bretagne, profitant de leur séjour dans le voisinage des mines de charbon de terre, ont décrit les couches qui en composent la masse; en suivant l'ordre dans lequel ces *strata* se rencontrent en fouillant par puits. *V. Art d'exploiter, part.* 1, *& sect.* 2, *part.* 2. Cette manière abrégée de donner de ces mines ou carrières une idée très exacte, est intéressante pour faire connoître le local auquel appartient une mine. La première partie de l'Art d'exploiter les mines de charbon renferme un assez grand nombre de ces états minéralogiques des carrières de charbon de terre de plusieurs pays. Depuis ce temps, j'en ai recueilli le plus qu'il m'a été possible. Mais quelle induction vraiment utile pour l'Histoire Naturelle peut-on tirer de ces énumérations? Les noms reçus en différens cantons pour désigner, par exemple, les argilles blanches qu'on y appelle souvent *marnes*; les pierres calcaires arrondies, qu'on nomme ailleurs *cailloux*; le gravier calcaire, qu'on appelle *sable*, *&c.*: ces fausses dénominations ne peuvent, la plupart du temps, qu'induire en erreur.

Chaque Auteur cependant, en partant de ces descriptions particulières, souvent peu approfondies, s'est cru en état de raisonner sur la nature de ces mines & des charbons eux-mêmes: il n'a résulté de-là que confusion & obscurité sur ce genre de fossile. M. Zimmermann a fait cette remarque, que je trouve très-juste. Mes recherches sur cet objet m'ont con-

(1) Hist. du Cabinet du Roi, Supplément au tome IX, édition in-4°, page 160.

vaincu de la vérité de cette opinion. Ce qui m'a paru manquer essentiellement à ces descriptions isolées, même en les rapprochant, c'est de rassembler aussi, autant que la chose est faisable, les échantillons eux-mêmes de beaucoup de couches terreuses & pierreuses, même les échantillons de charbon de terre de différens pays, pour les comparer, les appareiller, & déterminer ensuite jusqu'à quel point les variantes de ces descriptions sont conformes entr'elles.

La correspondance que j'ai été obligé de suivre dans les pays à charbon de terre, pendant les vingt années que j'ai employées à rédiger la description de l'Art d'exploiter les mines de ce fossile trop négligé en France, m'a présenté, pour cette espèce de confrontation, une sorte de facilité que personne autre ne pouvoit avoir; je dis une sorte de facilité, car elle n'a pas été telle qu'on se l'imagineroit d'abord. Je n'ai pu m'empêcher de faire mention dans mon Ouvrage, des peines de divers genre que j'ai eu à obtenir, sur les lieux où je ne me suis pas transporté, les éclaircissemens dont j'avois besoin concernant les circonstances relatives à l'exploitation, aux usages & au commerce de ce fossile. Il est aisé de juger que les entraves qui ont prolongé mon travail, & qui en ont retardé la dernière publication, ont dû à plus forte raison s'étendre bien davantage sur la Collection que j'annonce, & qui ne m'étoit pas inutile. S'agissoit-il uniquement de prendre & de faire mettre de côté sur les lieux, avec les renseignemens convenables, soit un morceau de charbon de terre, soit un morceau de pierres de mines qui peuvent se trouver mêlées dans les magasins? les personnes auxquelles je m'adressois, obligées elles-mêmes la plupart du temps de s'adresser à d'autres, étoient sans cesse dépendantes de leur négligence ou de leur indifférence. Etoit-il question de profiter des occasions peu fréquentes des nouvelles fouilles, dont il falloit être instruit à temps pour avoir une suite de couches traversées dans cette première exploitation de mine? on conçoit aisément qu[illegible] n'ai pas toujours été servi à souhait. Je suis cependant parvenu, en prenant à tâche de me procurer des échantillons de mines en plus grand nombre possible, de former une Collection certainement unique, soit des lits qui composent les montagnes par couches auxquelles sont propres les charbons de terre, soit de différens charbons de terre eux-mêmes qui se rencontrent parmi ces couches. Cette seule Collection est composée actuellement de plus de mille pièces, sans parler d'une autre suite formée de substances dépendantes de ces mines; entr'autres de substances provenantes de plusieurs mines embrasées, de résultats chymiques de charbon de terre, des mêmes charbons réduits en braises par différens moyens, & de différens produits de la combustion de ce fossile dans les foyers domestiques.

C'est l'exposé de cette Collection, telle qu'elle est pour le moment,

que je donne aujourd'hui (1). Ce tableau historique, général & particulier, doit être agréable aux Physiciens & aux Naturalistes : il offre, pour la partie des mines de charbon de terre, une étude complette de ce fossile, une sorte de coupe esquissée de ces mines. Elle pourroit être rendue sensible & exprimée à l'œil dans un Cabinet, par l'arrangement de chaque morceau, les uns au-dessus des autres, sur de simples treillages de fil d'archal, au lieu de tablettes en planches.

Afin de garder un certain ordre dans ce Catalogue, à la faveur duquel je me propose de conduire d'abord le Naturaliste à la connoissance la plus générale de toutes les mines de charbon qui se trouvent dans un même canton, j'ai divisé cet Ouvrage en deux parties ; la première comprend l'énumération des lits terreux, des bancs pierreux & des charbons auxquels les uns ou les autres servent de toit ou de plancher, & qui forment ma Collection. Les pierres ou les couches sur lesquelles sont représentées des esquisses de substances, soit végétales, soit animales ou inconnues, forment la seconde partie, toutes comprises sous le titre du Pays & de la Province où est située la mine à laquelle appartiennent les échantillons, tant des charbons, que des différentes couches ou lits qui les accompagnent dans le sein de la terre.

En ne présentant ici qu'une simple Nomenclature sous une forme peu satisfaisante à la vérité pour le Savant, seul moyen cependant pratiquable, je dois répéter (2) qu'il est une autre manière de connoître plus avant la structure de la plupart de ces substances, tant charbon de terre, que celles qui forment les couches intermédiaires de ce fossile dans sa mine. Il n'est question que de les soumettre à l'action d'un petit feu ordinaire : à mesure qu'elles sont attaquées par la chaleur, & diversement altérées par l'ignition, leur texture, que la cohérence intime empêchoit de découvrir, se développe en grande partie. Cette voie, aussi simple que facile, paroît la seule propre à jetter du jour sur ce point : elle n'exige de l'Observateur d'autre attention que celle de ne point perdre de vue, pendant la durée de l'ignition, la substance soumise à cette décomposition dont on veut suivre la marche. Par ce moyen, j'ai obtenu d'un grand nombre de charbons de terre & de couches pierreuses qui les accompagnent dans la mine, des résultats dignes de l'examen d'un Naturaliste. Ils entrent dans ma Collection, après l'état des schistes & empreintes.

L'objet particulier de cette Collection que j'annonce, & du Catalogue

---

(1) Ayant eu, depuis que j'ai terminé mon Ouvrage, plus de loisir pour m'occuper uniquement des soins relatifs à cette partie de mon Cabinet, en suivant davantage mes correspondances sur cet objet, je juge, par les envois qui doivent m'arriver successivement, que cette Collection doit incessamment s'augmenter considérablement.

(2) V. Art d'exploiter les Mines de Charbon, part. 2, p. 539.

que j'en ai formé, n'est pas seulement, comme on voit, un objet de curiosité. Tirer ce fossile de l'obscurité des Ateliers, dont il est le principal soutien; faciliter au Naturaliste la connoissance de ce fossile, aussi entière que faire se peut: telle est l'idée que j'ai attachée à l'entreprise de rassembler sous un même coup-d'œil tout ce que les fouilles de charbon de terre peuvent faire rencontrer. Pour remplir ce but, je termine ce Catalogue par un appendice, dans lequel j'indique une suite (qui peut en être rapprochée utilement) de différentes substances végétales altérées, & en cela diversement analogues à la plupart des charbons de terre. Cette suite tient à des recherches particulières, dont je m'occupe, sur l'origine, sur la formation & l'organisation de ce fossile bitumineux, dans lequel, à en juger par les principes, tantôt acides, tantôt alkalis volatils, que la Chymie fait reconnoître dans les uns ou dans les autres, il y auroit à présumer des différences remarquables, soit à raison du règne auquel il doit sa première formation, soit à raison de l'altération que les substances animales ou végétales ont éprouvée.

Cette suite peut fournir, je crois, des points d'analogie avec quelques charbons de terre; elle est composée, 1°. de substances terreuses, pierreuses, salines & bitumineuses, provenantes de la superficie extérieure de montagnes de charbon embrasées spontanément depuis plusieurs siècles, dans quelques Provinces de France & en Pays étranger. Cette Collection particulière a été exposée sous les yeux de l'Académie dans diverses Séances.

2°. D'une suite de braises de différens bois de chauffage, pouvant fournir à quelques comparaisons au moins curieuses entre le charbon de terre brut & les charbons de terre réduits en braises. Je me suis procuré la facilité de cette comparaison, moyennant un très-grand nombre de résultats de la combustion de différens charbons de terre dans les fourneaux chymiques, de produits résultans de la combustion de quelques autres à l'air libre, ou dans les foyers domestiques, ou dans le creuset, ou même dans des fourneaux construits à la manière des Anglois, ce qu'ils appellent *coaks*, proposés aujourd'hui en France pour servir au chauffage domestique, sous la qualification impropre de *charbon désoufré*, quelquefois de *charbon épuré*. Ces produits, auxquels je donne le nom de braises, deviennent intéressans, par une suite que j'indique aussi de semblables résultats de la combustion de plusieurs substances analogues, ou même de substances animales & végétales.

3°. Une suite de bois fossiles, de bois pourris sous terre ou à l'air, dans le sein de la mer, dans le lit des rivières; une suite d'écorces d'arbre, pourries ou carriées sur le tronc, & dans leurs différens états d'altération, de dégénération ou décomposition, laissant reconnoître à l'œil nud la contexture du corps ligneux, la direction & l'arrangement de ses fibres: d'où il résulte, selon moi, des points de comparaison à approfondir sur

la tissure de plusieurs charbons de terre, ou bruts, ou réduits en braises.

4°. Une suite de bois fossiles imprégnés de bitume grossier, impur & fétide, connu des Allemands sous le nom de *holtz-kohlen*, & que j'appelle *bois-tourbes*, *de terres asphatiques*, *de terres bitumineuses & de terres-tourbes* (1), soit vitrioliques, soit inflammables, connues dans plusieurs de nos Provinces sous le nom impropre de *terroutes*, que leur qualité combustible a fait souvent regarder mal-à-propos comme des charbons de terre imparfaits, ce qui a quelquefois donné lieu à des fouilles inutilement dispendieuses.

5°. Une suite de tourbes proprement dites, de France & de pays étrangers, rapprochées de tourbes formées naturellement, sans avoir eu la terre pour matrice, & dont plusieurs fournissent des apperçus sur les différens degrés de la première formation de ce genre d'*humus* (2).

Je me contenterai, pour chacun des articles de cet *appendice*, d'indiquer deux ou trois objets les plus remarquables par quelques circonstances, ou par les idées de ressemblance qu'on leur avoit appliquées, en les croyant charbons de terre. La première, la seconde partie & l'*appendice* de ce Catalogue, sont précédés d'un préliminaire servant d'introduction succincte sur chaque partie de la Collection, & à prévenir le Lecteur ou rappeller son attention sur quelqu'une des particularités qui entrent dans l'indication de plusieurs pièces.

Introduction à la première Partie.

Dans l'état que je donne, soit des terres & des pierres de mine, soit des charbons composant ma Collection, je désigne ces différentes substances par des définitions analogues à ce que les Botanistes appellent phrases, & dont l'usage s'est introduit dans les Ecrits sur les trois Règnes de la Nature.

Ces descriptions sommaires, fondées uniquement sur des essais simples, auxquels on est obligé de s'en tenir pour le genre d'Ouvrage que je publie, sont à la vérité bornées à l'extérieur; elles ne supposent ainsi que personne ne l'ignore, ni développemens, ni expériences de longue durée, qui, plus décisives à la vérité, présenteroient souvent des sujets de dissertations chymiques. Les moyens de parvenir à ces développemens ne peuvent convenir à un simple Catalogue. Cependant, la comparaison attentive, exacte & réitérée que personne n'a été à même de faire comme moi pendant plus de vingt ans, d'un nombre considérable de ces subs-

(1) V. à l'appendice, art. *terre-tourbe*, la substance à laquelle j'applique cette dénomination.

(2) V. *idem*. terres désignées sous le nom de terre d'ambre jaune.

tances de mines de charbons, m'autorise à prendre sur la plupart d'entr'elles une opinion précise, & j'ai cru en conséquence pouvoir intituler ce Catalogue Nomenclature raisonnée, parce qu'elle l'est en effet autant que la chose le permet : d'ailleurs, l'exactitude des essais, d'après lesquels les phrases ou les descriptions sommaires ajoutées à ces différentes substances ont été fixées, sera bientôt justifiée par le soin que j'y ai apporté, & dont il convient d'instruire le lecteur. Ces phrases sont le résultat d'un examen soigneux, attentif & discuté de quatre Chymistes, qui tiennent un rang dans cet ordre de Savans. MM. Demachy, Parmentier & Deyeux, cités plusieurs fois dans mon Ouvrage ; M. Bayen, également connu par des recherches intéressantes en Chymie, se sont fait un plaisir de m'aider dans l'exécution de ce projet de Catalogue. Ils ont bien voulu se rendre ensemble à mon Cabinet, autant de fois qu'il a été nécessaire pour ce travail sommaire, & cependant discuté. Il n'y a pas une seule des pièces de la première partie de ce Catalogue qui n'ait passé par les mains de ces Chymistes éclairés. Nous l'examinions chacun ; nous nous rendions compte de nos observations. C'est ainsi que nous avons fixé, de concert, l'idée qui nous paroissoit devoir être attachée à ces échantillons (1).

La plupart de ces substances, soit terreuses, soit pierreuses, soit même les charbons de terre, sont indiqués d'abord par les noms sous lesquels il a plu aux Ouvriers de mines de les désigner entr'eux. Ces noms ne sont absolument que le jargon de l'Ouvrier, usité dans chaque local : on ne doit la plupart du temps s'y attacher en aucune manière, particulièrement quant à l'objet (foncièrement instructif) de ce Catalogue. Ce jargon néanmoins devient renseignement pour le Naturaliste auquel on enverroit les pareilles couches. J'ai jugé, par cette raison, indispensable de conserver ces dénominations ; elles se trouvent éclaircies ou rectifiées par les qualifications & les caractères qui leur ont été assignés dans les Séances tenues pour ce travail, en observant que les substances qui seront marquées par une ☞, sont ou paroissent tellement nécessaires à la présence, à l'existence d'une mine de charbon, que toutes les fois que dans une fouille on ne rencontre pas de ces substances, on ne doit pas s'attendre à trouver du charbon de terre.

Quant aux couleurs assignées à ces terres, à ces pierres, comme *ocres*,

---

(1) Ce concours n'a pas eu & ne pouvoit avoir lieu pour les charbons de terre. L'examen convenable pour fixer leur description sommaire, est d'une autre espèce ; il entraîne plus de temps, demande le secours d'un jour net, serein, éclairé même par le soleil. J'ai été obligé de me charger seul de cette partie dans mes temps de loisir, & dans les temps favorables, lorsqu'ils se présentoient. Toute personne peu exercée à voir du charbon de terre, ou qui n'en auroit pas vu aussi fréquemment que j'ai été à portée d'en voir, auroit trouvé de grandes difficultés sur ce point.

argile, *cos*, &c., les Naturalistes qui ont observé la Nature en place, n'oublieront point de faire attention qu'il ne s'agit dans cette Nomenclature que de la teinte que ces substances ont contractée par l'état de siccité, & qu'il est d'usage de marquer dans ce qui s'appelle Catalogue.

Les Minéralogistes savent que, lorsqu'une fois les fossiles, les terres & les pierres sur-tout, sont privés de la fraîcheur humide que leur communiquoient ou les entrailles de la terre, ou les efflux minéralisans dont ils étoient environnés, les véritables nuances de couleur, c'est-à-dire, celles qui leur étoient propres, se ternissent, s'anéantissent même la plupart du temps, au point que les couleurs que nous voyons à ces substances dans nos Cabinets, ne sont plus du tout leurs couleurs primitives. Cette coloration des substances formant les couches qui précèdent les veines de charbon, tant supérieures qu'inférieures, fixe dans quelques circonstances l'attention des Mineurs; c'est lorsque, pour l'entreprise d'une exploitation dans un endroit où l'on soupçonne une mine, on se détermine à en sonder la couverture avec une tarrière. Les terres, les pierres humectées par l'eau, à dessein de mouiller de temps en temps la sonde, pour faciliter son jeu; ces pierres dis-je, brisées, écrasées, brouillées par l'action du cuiller ou du tuyau du fouilloir, ont subi un rapprochement particulier, qui leur fait contracter, même lorsqu'elles sont séchées, une teinte, une apparence qui s'écarte des caractères extérieurs particuliers à chacune d'elles, considérée en masse avant l'opération de la sonde. Il est donc important de ne point confondre cette différence d'état, colorée d'une même substance, vue en masse avant le brouillage qu'elle a essuyée, ou vue en poussière, telle qu'on la retire avec la sonde. Il seroit souvent à propos de pouvoir faire connoître ce comparaison, afin de distinguer ou de reconnoître ces couches de mines. Dans cette vue, quelques-unes de celles qui entrent dans ma Collection sont répétées sous forme pulvérulente, auprès de la même substance, dans son état primitif.

A l'égard des charbons de terre, soit d'un même pays, soit d'une même mine & d'une veine différente, soit de différens pays, & dont les échantillons plus ou moins ressemblans, plus ou moins différens, sont indiqués sous leurs numéros dans ce Catalogue, il est encore à propos de remettre sous les yeux la remarque que j'ai faite dans la première partie de mon Ouvrage, page 1651. Dans le trajet d'une veine, la nature du charbon ne se soutient pas la même; le charbon qui en provient, diffère à la *tête* & au *pied* de la veine. En considérant une masse de veine en épaisseur, les lits ou *strata*, ou membres dont elle est formée, soit au *toit*, soit au *sol* & dans son centre, se trouvent également variés; il est même possible que le charbon (1) soit encore différent par sa texture ou par sa

(1) Du Charbon de terre, considéré dans toutes ses particularités extérieures, page 75.

qualité,

qualité, ſelon qu'il eſt placé à une plus ou moins grande profondeur, ſelon qu'il eſt diſpoſé en maſſe ou en veine, ſelon que cette veine marche en *plature* ou en *roiſſe* à différens degrés, peut-être même ſelon l'*allure* qu'elle ſuivra (extraordinairement) du nord au midi (1). En un mot, il eſt permis de regarder comme certain ou comme probable, que dans les parties différentes de veines, il ſe rencontre pluſieurs qualités de charbon. Cette préſomption ſe confirme en viſitant de grands magaſins de charbon de terre: on reconnoît la fréquence ou la quantité de matières hétérogènes dont la mine eſt plus ou moins ſurchargée. Nous ajoutons de plus, que cette vérité s'étend en général à toutes les ſubſtances minérales, qu'il faut toujours chercher à connoître, premièrement par leurs qualités invariables, & enſuite au beſoin par leurs accidens. Ainſi, dans les phraſes par leſquelles je vais eſſayer de caractériſer les variétés nombreuſes de charbon de terre qui compoſent ma Collection (2), on ne doit appliquer ces eſpèces de définitions qu'à l'échantillon lui-même, ſans en étendre toujours les caractères à toute la maſſe qui forme la mine dont il provient. Avec un peu de réflexion, il n'eſt pas difficile de croire qu'on ne peut juger que d'une manière fautive ſur des morceaux pris au haſard, ou ſouvent choiſis à la main, ſoit comme beaux & curieux, ſoit dans quelques occaſions qui tiennent à des vues d'intérêt particulier, afin de faire prendre une opinion avantageuſe de la mine. Il eſt maintenant à propos de donner la clef des phraſes dans leſquelles je me ſuis reſtreint à tracer une idée repréſentative de chaque charbon en particulier, ſoit dans ſes circonſtances apparentes, ſoit dans ſa qualité. Pour cet effet, je dois rendre compte ici de ma manière d'enviſager ce foſſile, d'après le grand nombre qui m'en paſſe par les mains depuis plus de vingt ans. Je ne parle pas ici des examens de tout genre que j'en ai faits moi-même, des expériences chymiques que j'en ai recueillies ſoigneuſement de tout pays, & faits par d'habiles Chymiſtes; celles même auxquelles j'ai eu part, ou en les ſollicitant, ou en y aſſiſtant. Ces travaux particuliers (3) ne peuvent entrer en rien dans la Nomenclature que je publie aujourd'hui.

Le charbon de terre ou de pierre eſt diverſement déſigné par les Naturaliſtes (4); aucun d'eux ne s'eſt attaché à en donner, ce qu'on appelle

(1) V. *idem.*, part. 2, pag. 1149, caractères de bonté des charbons de terre en général.

(2) Les phraſes de la plupart des ſchiſtes & de tous les charbons de terre, ſeront en Latin; je placerai bientôt un état explicatif de ces phraſes.

(3) V. Art d'expl. les Mines de charb., p. 1154.

(4) *Bitumen ſolidum, lapideum, fiſſile.* CARTHEUS. *Element. Mineralog.*, *claſſ.* IV, ord. 1, ſpec. generis primâ. *Bitumen lapideum, ſchiſto vel aliis terris mixtum, & induratum.* WALLER. *ſpec.* 265. *Bitumen ſchiſtoſum.* LINN. III, 7. *Phlogiſton argillâ mix-*

une définition exacte. Malgré tout le travail particulier auquel je me suis livré, le seul qui puisse donner sur cet objet une expérience aussi entière qu'on peut la desirer, je n'entreprendrai point de définir ce bitume ; il paroît suffisant pour l'idée à se former de la Nomenclature à laquelle je me borne, de faire attention aux caractères distinctifs du charbon de terre, tels que la diversité de son mêlange, d'où résulte la concrétion bitumineuse, plus ou moins pure, c'est-à-dire, alliée en proportions inégalement variées, avec des pyrites, des sels, avec différentes espèces de terres, sous forme schisteuse pour l'ordinaire, ou fissile, quelquefois même avec une substance métallique, formant les unes ou (1) les autres, par leur arrangement ou leur superposition différente, une tissure variée, lâche ou serrée, qui ne permet au bitume de charbon de terre de s'amollir qu'à la chaleur du feu, où il se maintient long-temps, à la différence des autres bitumes, qui s'amollissent & laissent échapper leur odeur au soleil.

C'est de cette composition générale (2) qu'émanent toutes les particularités que l'examen le plus suivi, & sur-tout le plus répété, de toute espèce de charbon de terre, y fait appercevoir. Ces particularités renferment celles que l'on découvre dans un charbon au simple coup-d'œil, au toucher, au poids, la couleur noire plus ou moins intense ; l'état dur, pesant & compact, ou tendre & friable; enfin, la manière dont se séparent quelques charbons de terre en se cassant : c'est de-là aussi que dépendent les altérations que les uns ou les autres éprouvent ou n'éprouvent pas à l'air, quand ils y restent long-temps exposés, soit celle que l'action du feu y développe, & qui comprend les différens phénomènes que présentent plusieurs charbons, depuis le premier instant qu'ils commencent à être attaqués par la chaleur du feu, & dans tous les périodes de leur combustion, jusqu'à leur dernière réduction en scories, en cendres, &c.

La diversité des parties constituantes & de leur mêlange, entr'autres une odeur d'acide vitriolique particulière au charbon de terre, lorsqu'il brûle, peuvent assigner les caractères distinctifs de ce bitume-fossile : ils le rangent sans réplique dans une classe à part, différente des autres bi-

tum. CROMSTEDT. 258. *Carbo fossilis nonnullorum; schistus carbonarius, fissilis, bituminosus; bitumen lapide fissili mineralisatum.* DICTIONN. ORYCTOLOG. UNIVERS. E. BERTRAND.

(1) *Lithantrax mineralisatum*, E. Bertrand. Il n'est aucune substance métallique qui n'ait été observée dans quelque charbon de terre. V. Art d'exploit., part. II, p. 137, Récapitulation sommaire & générale des matières qui se trouvent dans toutes les mines de charbon de terre.

(2) Déja indiquée, part. I, pag. 74, particularités extérieures du charbon de terre, & page 138.

tumes, différente des tourbes proprement dites, des terres que j'appelle terres-tourbes, des bois tourbes, de certaines terres combustibles, même de plusieurs schistes dont je ferai bientôt mention séparément; substances qui, à la première apparence, ou par leur inflammabilité plus ou moins sensible, ou par leur odeur bitumineuse au feu, ont toutes une sorte d'analogie ou d'affinité avec le charbon de terre, pour lequel même il est souvent arrivé de les donner (1).

La seule inspection d'une grande quantité de charbon de terre dans les endroits où il s'emmagasine, décide bientôt une division générale fort simple, & qui est aussi adoptée, mais cependant d'une manière souvent équivoque par les Naturalistes Nomenclateurs. De ces charbons, les uns sont compactes, durs & pesants; les autres sont légers, tendres, friables, secs, mais peuvent à-peu-près également abonder en bitume, comme on le verra. Il s'en trouve enfin dans lesquels la terre constituante de ce fossile bitumineux, ou un alliage pyriteux, composent sensiblement la plus grande partie de leur masse, au point que les charbons de cette nature sont manifestement argilleux ou pyriteux.

Toutes ces circonstances, tant les premières, je veux dire celles qui sont apparentes à l'œil, que celles qui ne peuvent se reconnoître que par l'exposition continue à l'air, ou par les épreuves pyriques, ont cela de remarquable, qu'elles paroissent annoncer des dépendances les unes des autres; qu'elles jettent un jour plausible sur toutes les différences apparentes de charbon de terre, ces différences ne provenant réellement que des différentes substances diversement combinées avec le bitume, & de la texture variée qu'on y découvre, en examinant les charbons de terre.

Le dénombrement qui entre dans ce Catalogue ne pouvant porter, pour les indications générales, que sur ces premiers apperçus, j'aurai attention, dans la plupart des phrases, de rapprocher les principaux caractères extérieurs de la division que j'établis de trois classes de ce fossile: il est seulement à propos de développer cette division, par rapport à la nature & à la qualité de chaque charbon dont on voudroit établir des subdivisions ou des variétés très-indifférentes quant au fonds. Je vais en même temps essayer d'éclaircir préliminairement ces descriptions abrégées, en renvoyant ici en notes, pour être lues séparément, les

(1) Personne ne s'est trouvé plus à même que moi, par les occasions que m'a fourni mon travail, d'être témoin de ces méprises, sur lesquelles je crois devoir renvoyer à ce que j'ai dit, Art d'exploiter, part. II, pag. *609*. M. Wallerius soupçonne avec quelque raison Gaspard Newmann d'avoir ainsi confondu quelque peu de pyrite ou de schiste, ou autre substance combustible, avec du charbon de terre. Voy. *Syst. Minéral.*, tom. 2, p. 102.

phrases que l'on pourroit trouver rapportées dans ce Catalogue à chaque charbon qui sera cité dans le développement.

Les charbons de la première classe, par exemple, ou de la première pureté, & qui sont les moins communs, présentent une texture en masse absolument continue, uniforme & homogène, au point d'être susceptible de poli en totalité. Tels sont le jayet, le kannel-coal des Anglois (1). Il n'est aucun de ces charbons purs ou de première qualité, qui ne fasse appercevoir dans toutes leurs cassures des surfaces étendues, lisses, d'un noir brillant, sur lesquelles se remarquent de grandes facettes excentriques. La flamme de ces charbons donne une clarté qui leur est propre, comparable à celle d'une bougie ou d'une belle chandelle. Le plus ordinairement les charbons compactes ne sont ni de ce premier degré de pureté, ni en masse aussi parfaitement continue. Quoique se séparant comme les pierres dans les carrières, en éclats d'un volume très-considérable, selon leur consistance & leur composition variée, ils se cassent plus ou moins difficilement en feuillets, en morceaux irréguliers, approchant quelquefois de la forme cubique (2). Les plus purs de ces charbons compactes & communs dont je parle, & qui forment une seconde classe (3), présentent toujours des surfaces assez étendues, arrangées en petites bandes ou zones transversales (4), tantôt parallèles (5), tantôt bien alignées (6), comme dans le charbon représenté planche IV, n°. 3 de la première partie de l'Art d'exploiter, tantôt interrompues (7) & en désordre (8). Plusieurs sont remarquables par une disposition de couleurs brillantes, semblables à celles qui se voient dans les verres prismatiques ou triangulaires (9).

---

(1) *Bitumen durissimum, polituram admittens, aquis innatans.* WALL. *spec.* 266. *Succinum nigrum; officin. lapis thracius Dioscorid.; Gemma sammothracea.* PLIN. *Bitumen solidum, purum, natans.* LINN. *Gangitis.* STRAB. *Vegetabile ligneum, lithantrace impregnatum.* CROMSTEDT. *Gagas*, latin. La propriété attribuée au jayet par MM. Linné & Waller, n'est point du tout connue.

(2) *Lithantrax in fragmenta disparia excidens, seu in varia latera fissile.*

(3) Je définis le jayet, *lithantracis genus primarium, durissimum, siccum, structurâ æquabili & politâ intrinsecùs gaudens., fragmentis politis concavo-convexis splendens, usibus mecanicis idoneum; succinum nigrum, vulgò Gagas, in aquâ submersibile.*

Après lequel en vient un autre, que je définis *lithantracis genus primarium, vulgarius, fracturâ nitenti & politâ vitreâ, succino nigro obscurè æmulum, polituram nihilominùs non admittens.*

(4) *Lithantrax longitudinaliter fasciatum, seu fasciis continuis transversis.*

(5) *Lithantrax fasciis continuis parallelis.*

(6) *Lithantrax stratulis ad lineam directis.*

(7) *Lithantrax stratulis interruptis.*

(8) *Lithantrax fasciis confusis.*

(9) *Lithantrax radiis solaribus versicolor; lith. variis iridis coloribus distinctum, seu variegatum; lith. discolor.; lith variatâ luce micans; lith. recenti fracturâ ex rutilo-cæruleo, ex rubro purpureo, aut violaceo nitens.*

D'autres offrent à la vue quelque chose d'agréable ou de frappant dans leur texture, qui seroit difficile à décrire (1), & que l'on ne reconnoît bien qu'en suivant la décomposition de ces charbons par la combustion à un feu lent. Ces charbons, que l'on peut en général appeler charbons compactes communs (2), sont encore sujets à se trouver séparés dans leurs feuillets par des folioles ou lames spatheuses, quelquefois quartzeuses, très-étendues, souvent par des écailles pyriteuses (3). Lorsque ces charbons de la seconde classe brûlent, les phénomènes qu'ils présentent sont caractéristiques; leur masse se gonfle, se boursouffle dans toute l'étendue de son volume, se tourmente en se désunissant, se ramollit, s'agglutine, se recolle ensuite de nouveau en écumant, en formant des bulles fongueuses, superficielles, tant que sa principale partie constituante, le bitume, n'est pas épuisée par le feu; espèce la meilleure, toujours compacte, toujours plus lente à s'allumer, donnant au feu une flamme, une chaleur vive & durable, pendant laquelle il s'exhale une odeur fumeuse d'acide vitriolique propre au charbon de terre pur, mais que l'on distingue bitumineuse, naphteuse même plus ou moins sensiblement (4), & laissant, après l'ignition complette, une scorie tuberculeuse noire, plus ou moins éclatante, lorsqu'elle est refroidie, plus ou moins compacte, gersée plus ou moins profondément, sonore, légère, poreuse comme un charbon végétal, & qui ne tombe que très-difficilement en cendres.

La troisième classe de charbon, qui pourroit n'être encore qu'une sous-division de la première classe, se marque aussi à l'œil à raison du bitume, différent seulement en ce qu'il est allié à plus ou moins de substance hétérogène non bituminisée. Ces charbons, inférieurs pour la pureté (5) à ceux de la seconde classe, sont plus légers, plus friables, & se séparent en molécules presque toujours parallélogramiques, ou à-peu-près cubiques (6). Si on examine ces charbons tendres, les molécules qui composent leur masse ne paroissent pas avoir la configuration décidée dont il vient d'être fait mention; ils paroissent quelquefois granulés (7) ou arran-

---

(1) *Lithantrax eleganti structurà; lith. concinnè dispositum; lith. ordinatim concinnatum.*

(2) *Lithantrax bituminoso-sulphureum*, HOFFM., & que je définis, quant aux premiers apperçus, *Lithantracis genus secundarium, picis artificialis colore & facie, flammam tardè concipiens, liberè flagrans, igne mollescens, intumescens, spumescens & coalescens; bitumen olens, grumisque seu ampullis fungosis germinans.* CHARBON GRAS, CHARBON FLAMBANT.

(3) *Lithantrax pyritibus intermixtis radians.*

(4) V. Art d'expl. les Mines de charb., part. II, pag. 1153.

(5) *Lithantracis genus secundarium, friabile, vulgatissimum, citiùs & debiliùs ignescens, odore gravi, sæpè sæpiùs bitumini absimili; lith. sulphureo-acidum.* HOFFM.

(6) *Lithantrax tessulatum.*

(7) *Lithantrax granulis colliquatis distinctum, seu aspectu granulari, seu facie granulatâ; lith. granulatim concretum.*

gés confusément (1), jusqu'à être comme brouillés (2), & quelquefois tout-à-fait informes (3). Dans quelques variétés, ces molécules sont ramassées par places, formant de petites facettes à miroirs ; ceux-là ont un éclat argentin (4). Assez souvent cependant il s'en rencontre dont les molécules sont disposées en feuilles ou lames (5), quelquefois arrangées en faisceaux comme les fibres du bois (6), ou striées comme la blende (7). Les charbons de cette troisième classe sont particulièrement sujets à se ressentir de la nature de leur couverture schisteuse, où le fer se trouve sous toutes les formes, & qui, la plupart du temps, sont de vraies mines de fer. Ces charbons se rencontrent assez fréquemment dans le sein de la terre, entresemés de lames assez épaisses & considérables d'une ochre rouilleuse ou jaunâtre, qui, à la longue, se répand en lame croûteuse, ou sous forme de suie farineuse, subtile & légère, sur la majeure partie des surfaces de ces charbons (8), comme sur les couches terreuses qui les avoisinent, la plupart du temps d'une couche pyriteuse (9). Ces charbons au surplus ont leur manière particulière de brûler ; ils s'enflamment plus promptement, ne suivant pas dans l'ignition la même marche que ceux de la seconde classe, quoiqu'il s'en rencontre néanmoins qui, en brûlant, bouillonnent & champignonent passablement dans quelques parties. Le résidu de leur combustion est plus promptement cendreux ; pendant tout le temps qu'ils flambent, ils portent un caractère particulier dans l'exhalaison odorifère. Elle n'est pas décidément grasse & bitumineuse. Dans quelques-uns, & ce sont ceux qui abondent en pyrites, cette odeur est assez piquante, désagréable, incommode pour les personnes qui n'y sont pas habituées, suffoquante à un certain degré, sans néanmoins être nuisible, comme on l'a cru long-temps.

---

(1) *Lithantrax confusum, seu inordinatè dispositum.*

(2) *Lithantrax tuberosum, & nodosum.*

(3) *Lithantrax Amorphon; lith. rude & informe; lith. minerâ difformi; lith. facie & consistentiâ terreâ.*

(4) *Lithantrax tessulis minimis, politis & specularibus conspicuum; seu lith. partibus tenuibus aut minimis areis politis & specularibus.*

(5) *Lithantrax structurâ lamellari, seu in lamellas fissile; lith. in bracteas dehiscens.*

(6) Désigné d'une manière équivoque par M. Bertrand *lithantrax ligneum*, que je définis *lithantrax fibrosum, seu striatum, seu filamentosum.*

(7) *Lithantrax galenæ, structurâ haud absimile.*

(8) *Lithantracis genus secundarium friabile, aëre humido, in pulverem flavum fatiscens; lith. extùs farinaceum; lith. ochrâ pulvereâ, seu efflorescentiâ ochraceâ prægnans; lith. farinâ seu ochrâ subtilissimâ extrinsecùs prægnans; lith. rubricosum, seu pulvere rubente aspersum; lith. rubedine seu ochrâ ferri pulvereâ (rufâ, luteâ, flavâ) saturatum; lith. atramentum flavum, efflorescens; lith. crustâ ochraceâ obductum, seu quadâm rubiginosâ cuticulâ nitens.* V. Art d'exploiter, pag. 74.

(9) *Lithantrax pyritaceum seu pyriticosum, id est abundanti pyrite ponderosum.*

Enfin, on pourroit admettre rigoureusement une dernière classe de charbons imparfaits ou mauvais (1), laquelle comprendroit ceux dans lesquels les parties hétérogènes terreuses ou pyriteuses sont en quantité absolument prédominante sur le bitume. Cette espèce n'a, la plupart du temps, besoin, pour être jugée, que du seul coup-d'œil; elle n'est pas plus charbon de terre, & ne mérite pas plus d'être classée dans ce genre de fossile, que la plupart des schistes argilleux, qui forment la véritable enveloppe des veines de charbon dans la mine (2), qui, par cette raison, sont imprégnées de bitume, qui tiennent quelquefois même encore à quelque portion charbonneuse, qui peuvent en conséquence tenir lieu & tiennent lieu en effet de combustible pour des usages peu importans. Je m'arrêterai bientôt en particulier à ces schistes.

Telle est la division générale, dont l'idée me paroît pouvoir se présenter à toute personne qui aura été à portée de voir, d'examiner souvent & long-temps beaucoup de charbons de terre de différens pays, de différentes mines, & qui voudroit essayer, comme je le fais, de renfermer dans de courtes descriptions les différences de ce fossile, d'après les circonstances générales & particulières.

Cette division est exprimée dans les phrases, ainsi que tout ce qui s'annonce au premier coup-d'œil, tels que la pesanteur, l'état compacte ou friable, l'état pyriteux, c'est-à-dire le mêlange pyriteux, ou l'état pyritacé, c'est-à-dire l'alliage & la pesanteur pyriteuse; la texture extérieurement apparente, ou grossière, ou informe, ou agréable dans quelque point; la manière de se casser en pièces régulières ou irrégulières.

La couleur des échantillons de ce fossile m'a paru devoir entrer aussi dans le nombre des circonstances à énoncer. Quels que soient les charbons de terre, personne n'ignore qu'ils sont constamment noirs. Cette teinte, selon l'abondance ou la pureté du bitume formant partie constituante du charbon de terre, varie depuis le noir luisant ou brillant de la poix, jusqu'au noir mat & terne; quelquefois cette teinte est coupée par des ombres différentes, & ces nuances graduées se rapprochent des caractères particuliers. On observe que les charbons, appellés CHARBONS FORTS, CHARBONS GRAS, ou propres aux usuines, sont d'une couleur noire plus décidée & plus frappante que les charbons nommés CHARBONS FOIBLES (3).

Pour désigner, dans tel ou tel charbon, le degré différent de la qualité plus ou moins pure, ou de la quantité de bitume, j'ai quelquefois

---

(1) Que je définis *lithantracis genus infimæ notæ, terreum, seu deterius, bituminis penuriam aspectu referens.*

(2) V. Art d'exploit., part. II, pag. 53.

(3) Il paroît que c'est ce que les Auteurs Latins ont voulu exprimer communément par l'épithète *piceum.*

jugé à propos, au lieu d'indiquer le *genus lithantracis primarium, secundarium, &c.*, de spécifier principalement la première & la dernière nuance de couleur noire, ainsi que la teinte ombrée & la couleur panachée.

Enfin, l'odeur que ce fossile fait sentir quand il brûle, & qui toute seule le distingue constamment de tout autre bitume; cette odeur est encore, selon sa nature, particulière, sensiblement diversifiée, comme je l'ai fait remarquer il n'y a qu'un instant. Avec tant soit peu d'attention & d'habitude, il est facile, à mon avis (j'en parle d'après ma propre expérience, qui ne me trompe point sur cela), de distinguer dans les foyers brûlans, les charbons dont l'odeur est simplement celle de ce bitume, & fumeuse; si l'on me permet de m'exprimer ainsi, d'autres charbons dont l'odeur est vulgairement dite sulfureuse, à cause de son âcreté plus marquée. Il en est même (& cela tient au local, traversé de couches terreuses animales), il en est dont l'odeur a un caractère particulier & décidé de vraie puanteur (1). Toutes ces différences accidentelles doivent, à mon avis, être regardées comme autant d'indices du caractère, de la qualité & de la nature des charbons (2).

N. B. *L'Auteur ayant desiré que ce Mémoire parût tout entier à la fin de cette année, nous en avons inséré la première continuation dans le dernier Cahier du Supplément, qui paroîtra en même temps que celui-ci.*

MÉMOIRE

Sur une nouvelle construction de Girouettes.

C'EST sans doute au peu d'importance que l'on attache à l'usage des girouettes, qu'il faut attribuer leur insuffisance à bien des égards; elle est l'effet de leur construction trop négligée, & à laquelle on n'a presque pas daigné faire aucune rectification depuis leur origine.

Il est cependant vrai de dire que, soit pour indiquer d'une manière plus positive le vent qui règne, soit pour servir à s'orienter dans les lieux où elles existent, on auroit dû employer plus d'art & de soin à la

(1) V. Art d'exploiter, pag. 529.
(2) V. *idem*, pag. 1149.

perfection

perfection de cet instrument : il ne falloit que donner aux croix & aux autres ornemens, dont la plupart sont surmontées, une direction parallèle, ou à la ligne méridienne, ou à l'équateur. La comparaison de cette direction avec celle de la giroùette, quoique difficile de loin, auroit encore pu guider l'Observateur dans ses remarques.

Ce moyen simple eût suffi à la multitude pour s'orienter & connoître le vent du moment: mais à l'homme instruit, il faut plus de précision ; & l'instrument qui sert à fixer ses observations, doit, à la première inspection, lui rendre compte de la direction du vent & de la situation des lieux à l'égard des divers points de l'horizon ; en sorte que les moindres ainsi que les plus rapides variations ne lui échappent pas, & ne l'arrêtent point dans ses recherches.

Pour réunir dans cette sorte d'anémomètre le double avantage de faire connoître tout-à-la-fois le vent régnant & les quatre points cardinaux de l'horizon (*voyez Planche Ire*), il faut y adapter un index ou alidade, qui ait deux mouvemens différens, l'un horizontal, & l'autre vertical. C'est de leur différence que l'on obtient un résultat certain. Cet index se place au talon de la monture, en sorte que la tige soit toujours entre lui & la girouette ; un arbre vertical traverse le talon de cette monture, & porte à son extrémité extérieure cet index, dont ci-après est la description. L'extrémité intérieure, voisine de la tige, porte une petite roue en cuivre de deux pouces de diamètre, dentée sur sa circonférence, laquelle doit s'engréner avec une autre roue d'un égal diamètre, de même nombre de dents, faite en couronne, fixée au haut de la tige, la denture en dessous.

L'index que porte l'arbre vertical est composé de deux aiguilles d'égale longueur, traversées l'une par l'autre à angles droits dans leur milieu, formant conséquemment quatre branches ou rayons égaux. L'une de ces aiguilles porte à l'une de ses extrémités une fleur-de-lis, qui est le signe du nord, tel qu'on l'emploie dans les boussoles & dans les cartes géographiques ; elle marque le sud par un croissant placé à son extrémité opposée : l'autre aiguille représente une flèche dont le dard désigne l'est, & l'emplumage l'ouest.

Les choses ainsi construites, on place le tout au lieu de sa destination, la tige orientée sur la ligne méridienne ; en sorte que la girouette étant dirigée par le vent du nord, la branche portant la fleur-de-lis soit perpendiculaire ; son signe en haut : l'autre aiguille se trouve alors en sens horizontal, & le dard doit regarder l'est qu'il sert à désigner.

L'index, monté au talon de la girouette, fait avec elle un mouvement horizontal ; mais par l'effet que produit la roue adaptée à son même arbre, & qui, mobile autour de la tige, engrène avec la roue à couronne qui y est fixée, il a aussi un mouvement vertical, lequel, dans la révolution du tour entier de la girouette, lui fait présenter alternativement ses

quatre branches en haut. Ce sont les signes qui les terminent, qui, élevés perpendiculairement, indiquent alors les vents cardinaux; les signes des branches qui se trouvent couchées horizontalement, indiquent les points de l'horizon qu'ils regardent, c'est-à-dire, que la fleur-de-lis ainsi couchée, est toujours tournée du côté du nord. Il en est de même des trois autres signes.

Deux signes élevés en ligne diagonale au-dessus de l'axe de l'index, indiquent un vent qui participe de deux vents cardinaux, c'est-à-dire un huitième de vent, tels que nord-est, nord-ouest, sud-est, sud-ouest.

De deux signes élevés au-dessus de l'axe, si l'un est supérieur à l'autre, le vent alors participant plus de ce premier, est un rhumb de vent d'une division plus grande, tel qu'un seizième, un trente-deuxième de vent, &c.

Lorsqu'aucun rayon de l'index ne se trouve parfaitement perpendiculaire ou horizontal, il suffit, pour connoître l'effet que le prémier mouvement de la girouette produira, de savoir que les rayons des signes s'abaissent toujours sur le côté auquel la girouette tend à tourner, conséquemment ils s'élèvent du côté qu'elle fuit, de façon que l'on peut prendre pour règle invariable que la girouettte & les signes de l'index tendent ensemble au même côté, c'est-à-dire, qu'ils concourent en même temps de droite à gauche, ou bien de gauche à droite. Ce dernier sens est celui de l'aiguille d'un cadran d'horloge.

Ces girouettes, placées sur un édifice isolé, peuvent être observées de tout côté avec le même avantage, par rapport à ce que l'index tourne horizontalement avec la girouette, & que la forme triangulaire des signes les rend visibles, sous quelqu aspect qu'on les examine.

Au lieu d'un index à quatre branches, on pourroit y substituer un cercle, qui porteroit au-dehors de sa circonférence trente-deux signes, représentant chacun une des divisions de la boussole. Le vent régnant seroit de même indiqué par le signe élevé au sommet perpendiculairement à la tige; mais cette construction, plus lourde, plus compliquée & plus embarrassante à l'œil, seroit tout au plus utile dans les ports de mer, où ces subdivisions sont plus connues, & où l'on a plus de motifs à les observer exactement.

Quoique surchargées d'un poids plus grand que celui des girouettes actuelles, celles-ci tournent bien plus librement, 1°. en les montant sur un pivot d'acier poli, tournant dans une chape de cuivre ou de verre, ce qui évite des frottemens qui sont assez considérables dans leur construction actuelle, pour causer un bruit qui les a déjà fait proscrire de nombre d'endroits; 2°. en mettant l'index & sa monture en équilibre avec la girouette, de même que les signes doivent l'être entr'eux; 3°. dans celles qui, comme pour les para-tonnerres, ne peuvent être montées sur pivot, en faisant tourner la platine du collier inférieur. sur les roulettes adaptées

à la tige : ce qui diminueroit beaucoup les frottemens, & en rendroit le mouvement plus libre.

On vient de faire exécuter en grand cette girouette; elle est placée sur un édifice au Rousin, près de Lyon, où elle produit, au moindre vent, tous les effets annoncés. Celui de donner la facilité de s'orienter, ce qui est agréable & commode aux Voyageurs, tant dans les Villes qu'à la Campagne, se réunit à l'utilité de connoître les plus insensibles & les plus fréquentes variations des vents.

Ces avantages seroient d'une importance bien plus grande, si cet instrument pouvoit s'appliquer à l'usage de la Marine, & être exposé sur les navires en vue du Pilote & de tout l'équipage; mais les vaisseaux, pour le moins aussi variables que les vents, ne permettroient pas à la tige de conserver sa première position. Il ne résulteroit donc alors rien de certain entre la situation & la direction de la girouette.

On obvieroit cependant à cet obstacle, s'il étoit possible de donner à une aiguille chargée de 10 à 12 livres de poids, une force magnétique capable de la contenir dans une direction soutenue aux pôles de la terre, en sorte que, dans les révolutions continuelles du vaisseau & des vents, elle ne pût être entraînée par aucun frottement dans les chapes des deux pivots de l'aiguille & de la girouette; la tige de la girouette montée sur cette aiguille, conservant alors sa situation, donneroit sur mer ses résultats comme sur terre.

Cette aiguille, portant en-dessous un contre-poids plus qu'équivalent au poids dont elle seroit chargée en-dessus par la girouette, &c., seroit enfermée dans une monture propre, comme pour la boussole, à la maintenir toujours dans un état horizontal, & il n'y auroit d'exposé aux impressions du vent que la girouette & son index; leurs volumes seroient même bien plus réduits que s'ils devoient être employés sur terre, les distances dont ils doivent être apperçus étant bien moins grandes.

L'Auteur de cette nouvelle construction prie les personnes instruites des effets de l'aimant, de lui faire connoître, par correspondance directe, ou par la voie du Journal de Physique, si ses recherches sont susceptibles de quelques succès. Le moyen le plus convaincant seroit celui de l'expérience. Il est aussi disposé à récompenser très-généreusement celui qui lui présenteroit une aiguille de 12 à 13 pouces de longueur, qui, surchargée du poids de dix à douze livres, se contiendroit dans sa direction aux pôles (toutefois ayant égard à la déclinaison de l'aiguille aimantée); en sorte que la variation, lente ou rapide de son pivot ou style, ne l'en détournât pas sensiblement.

Nota. *Dans la girouette exécutée en grand, la feuille a* 20 *pouces de longueur sur* 13 *de hauteur; chaque rayon de l'index a* 2 *pieds, y compris le signe placé à son extrémité, lequel a lui-même* 8 *pouces de long sur* 7 *de diamètre.*

EXAMEN CHYMIQUE

D'une Substance pierreuse, venant des mines de Fribourg *en* Brisgaw, *désignée par les Naturalistes sous le nom de* Zéolite; *précédé de l'analyse de la Zéolite de* Feroé. *Par M.* PELLETIER.



Histoire de la Zéolite.

§. Ier. M. CROMSTEDT est le premier qui nous ait fait connoître un nouveau genre de pierre, qu'il a désigné sous le nom de *zéolite*. Il l'avoit séparé des *spaths*, avec lesquels elle avoit un grand rapport, quant à la dureté, mais dont elle différoit, par la manière de se comporter au feu: il avoit reconnu qu'elle entroit facilement en fusion, en jettant des lumières phosphoriques, & que, mêlée au sel fusible, au natrum ou au borax, elle produisoit des verres transparens. Après M. *Cromstedt*, M. *Swab* trouva une autre pierre, qu'il reconnut être une *zéolite*; & il nous a indiqué un autre caractère pour les distinguer: c'est la propriété qu'elles ont de faire la gelée avec les acides, & ce moyen sert aujourd'hui aux Naturalistes pour les caractériser. Ces deux Savans ne s'étant point occupés de l'analyse de ces pierres, il nous restoit à savoir quels étoient leurs principes constituans.

M. *Bucquet* nous a fait part de ses recherches sur celles de *Feroé* (1); & d'après ses expériences, il la regarde comme une terre particulière, différente des terres métalliques, alumineuses, &c., qu'il nomme terre zéoliteuse. M. *Monnet* (2) ne pense pas de même, & il regarde au contraire la zéolite d'Islande, qu'il a examinée, comme un composé de parties égales de terre argilleuse & de quartz. M. *Bergmann*, qui en a aussi parlé (3), dit que la terre siliceuse y est en grande quantité; ensuite la terre argilleuse; que la terre calcaire y est en moindre quantité, & que la terre martiale rarement surpasse $\frac{1}{100}$. On voit, par cet exposé, que les Chymistes sont peu d'accord sur les principes de la *zéolite*: c'est ce

(1) Mémoires des Savans Etrangers, tome IX, page 370.
(2) Observations sur la Physique, &c., *Supplément*, tome XIII, page 420.
(3) *Opuscula Phisica & Chemica*, vol. 2e, pag. 109.

qui m'a engagé à m'en occuper ; & j'ai choisi celle de *Feroé*, pour en comparer les résultats avec ceux d'une prétendue nouvelle zéolite qui vient de *Fribourg* en *Brisgaw*, & qu'on trouve chez tous les Marchands Naturalistes de Paris.

Zéolite de Feroé, *traitée par la vois humide.*

§. II. La zéolite de Feroé n'est point soluble dans l'eau. J'en ai mis 6 grains dans une livre d'eau distillée, qui a reçu le degré de l'ébullition ; l'ayant séparée ensuite de ce qui n'étoit point dissous, & évaporée à siccité, je n'ai eu que $\frac{1}{2}$ grain de résidu, & les 6 grains de zéolite bien séchés séparément n'avoient presque rien perdu.

§. III. 100 grains de cette zéolite, traités avec de l'acide nitreux, ont produit une gelée bien transparente, que j'ai fait sécher à un bain-marie ; l'ayant ensuite lessivée avec de l'eau distillée, il est resté sur le filtre une matière insoluble, qui, séchée, pesoit 50 grains, & les lessives évaporées ont produit 1 gros & 48 grains d'un sel déliquescent, très-styprique, qui ne fusoit point sur les charbons. Ce sel, redissous dans de l'eau distillée, & précipité avec de l'alkali fixe, a fourni un précipité très-long à se réunir au fond du vase (caractère qui annonçoit déjà la terre argilleuse, qui est très-flottante). Le précipité, séparé des liqueurs & séché, pesoit 66 grains, & les liqueurs ont fourni du vrai nitre. Ces 66 grains de précipité ayant été tenus dans un creuset rouge pendant deux heures, ne pesoient plus que 28 grains. Dans cet état, traités avec de l'eau distillée, ils ont perdu 8 grains : c'est la portion de terre qui étoit dans l'état de chaux qui a été dissoute par l'eau distillée. J'ai eu encore recours à un procédé plus court, qui est de traiter dans un creuset au feu le sel qu'on obtient de la combinaison de l'acide nitreux avec les principes solubles de la zéolite ; le feu en chasse l'acide, & le résidu, traité avec de l'eau distillée, lui abandonne la terre qui est dans l'état de chaux. J'ai de même traité une pareille quantité de résidu calciné avec du vinaigre distillé, qui n'a dissous que la terre calcaire, & a laissé 20 gros d'une autre terre, qui est de nature argilleuse.

§. IV. 200 grains de zéolite ont de même produit, avec de l'acide vitriolique, une belle gelée, laquelle, séchée & traitée avec de l'eau distillée, a laissé 162 grains de résidu bien sec, & les liqueurs évaporées ont fourni 1 once 2 gros de sel, qu'on reconnoissoit au goût styprique & à la figure octaëdre des crystaux pour de l'alun. Ce sel, décomposé par l'alkali fixe, a fourni 108 grains de précipité. Comme je soupçonnois que les 162 grains de résidu pouvoient contenir de la sélénite, qui se seroit produite en traitant la zéolite avec l'acide vitriolique, j'ai fait usage des procédés suivans pour m'en assurer. J'ai pris la moitié de ce

résidu, ou 81 grains. 1°. Je l'ai fait bouillir avec de l'alkali fixe; & après avoir été bien lavé & séché, il ne pesoit que 73 grains, & les liqueurs ont fourni, par l'évaporation, du tartre vitriolé.

2°. Ces 73 grains ayant été calcinés, ont perdu 5 grains.

3°. Les 58 grains qui restoient ont été traités avec de l'acide nitreux; & les en ayant séparés, ils ne pesoient plus que 50 grains.

4°. Ayant mis quelques gouttes d'acide vitriolique sur l'acide nitreux qui avoit digéré au feu sur le résidu, & qui en avoit dissous 8 grains, j'ai procédé à l'évaporation, & j'ai obtenu 20 grains de sélénite; ce qui prouve que dans un quintal fictif de zéolite, il y a huit parties de terre de nature calcaire. qui, traitée avec l'acide vitriolique, produit de 20 à 22 grains de sélénite.

§. V. Cette zéolite produit de même une gelée avec l'acide marin, & il en reste toujours la moitié qui ne peut être dissoute. Cette dissolution m'a fourni un sel très-styptique & très-difficile à crystalliser. Par des procédés, trop longs à détailler, j'ai séparé la terre alumineuse de la terre calcaire (1).

§. VI. Le vinaigre distillé n'a point d'action sur la zéolite; mais le vinaigre radical en dissout la terre calcaire, sans faire la gelée, & 50 grains qui ont été soumis à son action, ont perdu 4 grains.

Pour m'assurer si c'étoit la terre calcaire que ce vinaigre concentré avoit enlevée à la zéolite, je l'en ai précipitée par l'alkali fixe; & traitée alors avec l'acide nitreux, elle s'y est dissoute avec effervescence, & quelques gouttes d'acide vitriolique ajoutées à cette dissolution, ont produit de la sélénite. J'ai insisté sur ces procédés, soupçonnant que c'étoit la zéolite qui passoit dans le vinaigre sans nulle altération.

Analyse par le Feu.

§. VII. J'ai mis dans un creuset 200 grains de cette zéolite, & je l'ai tenue à un feu très-vif pendant trois heures. La zéolite a commencé par se gonfler; ensuite les molécules se sont rapprochées sans fusion totale, & ont produit une fritte spongieuse d'un blanc laiteux, qui avoit néanmoins une telle dureté, qu'elle faisoit feu avec le briquet; & lorsqu'on en frottoit deux morceaux à l'obscurité, on voyoit des étincelles. Cette fritte pe-

---

(1) La combinaison de l'acide marin avec la terre argilleuse produit un sel dont les crystaux sont des octaëdres tronqués à chaque pyramide, ce qui forme des crystaux à quatorze facettes. Ce sel est déliquescent.

Le sel qui résulte de l'union de l'acide marin avec la terre calcaire, est aussi déliquescent; mais il diffère par un goût très-amer, & les crystaux sont des prismes hexaëdres tronqués, & quelquefois avec des pyramides. Lorsque ces deux sels sont mêlés, il n'est pas possible de les séparer par la crystallisation.

soit 156 grains, de manière que la zéolite avoit perdu 22 grains par 100 grains, perte qu'on doit attribuer à l'humidité, puisqu'en ayant tenu au même feu, à l'appareil pneumato-chymique, je n'ai point eu aucun fluide élastique. M. *Darcet*, qui a aussi tenu la zéolite à des feux long-temps continués, & toujours dans des creusets d'une porcelaine très-dure, ne l'en a jamais retirée que dans un état d'émail. On a donc tort de comparer sa fusion à celle du borax. Ce dernier, exposé au feu, prend une fusion aqueuse, se boursouffle à mesure que l'humidité se dissipe, & passe ensuite à une fusion très-fluide. La zéolite au contraire n'a pas de fusion aqueuse; elle se boursouffle seulement, & devient comme frittée.

§. VIII. La zéolite qui a été soumise à l'action du vinaigre, §. VI, ayant été exposée de même au feu, n'y a souffert aucune altération; elle a seulement perdu de son poids. Cette expérience prouve donc que la zéolite ordinaire ne passe à l'état de fritte qu'à cause de la terre calcaire qu'elle contient; & il est vraisemblable qu'on pourroit, au même feu, amener la zéolite au point de faire un verre transparent, par l'addition d'un peu de terre calcaire, qui, suivant M. Darcet, est parmi les terres le véritable principe de la vitrification.

§. IX. 100 grains de zéolite, avec autant de borax calciné, ont produit un verre très-transparent, qui, détaché du creuset, pesoit 126 grains.

§. X. 100 grains, avec 200 grains de sel natif d'urine, ont donné une matière frittée & très-blanche, pesant 198 grains.

§. XI. 100 grains, avec autant d'alkali minéral, ont donné un verre transparent, d'une couleur un peu fauve, lequel pesoit 90 grains.

§. XII. 100 grains de matière gélatineuse, produite de 200 grains de zéolite, traitée avec l'acide vitriolique, §. IV, mis dans un creuset, ont souffert un feu très-fort, sans perdre rien de leur poids, & ayant conservé l'extrême division où ils étoient.

§. XIII. 100 grains de la même matière gélatineuse, traitée avec autant d'alkali minéral, ont fourni un verre transparent, qui pesoit 136 gr. J'ai fait digérer ce verre, pendant quelque temps, dans de l'eau distillée; le tout ne s'est point dissous. Ce qui restoit ayant été traité avec de l'acide nitreux, a produit la gelée, ainsi que la liqueur. Ayant réuni le tout, & étendu d'eau distillée, j'en ai séparé les 100 grains de gelée, & les lavages m'ont fourni du nitre rhomboïdal.

§. XIV. 54 grains de terre précipitée par l'alkali fixe de la dissolution de 100 grains de zéolite par l'acide vitriolique, ayant été tenus à un feu très-vif pendant quatre heures, ne pesoient plus que 20 grains, & n'avoient souffert d'autre changement que de s'agglutiner légérement.

§. XV. Il résulte donc qu'un quintal fictif de zéolite contient, terre argilleuse bien calcinée, c'est-à-dire, privée d'air & d'eau, 20 grains,

§. XIV ; terre calcaire dans le même état, 8 grains, §. IV ; terre quartzeuse, 50 grains, §. III, IV, V ; phlegme ou humidité, 22 grains, §. VII. On sera peut-être surpris de retrouver en produits le poids de zéolite employée ; mais j'ai toujours eu les mêmes succès, en répétant les mêmes expériences.

§. XVI. Pour faire la synthèse ou recomposition de la zéolite de *Feroé*, j'ai fait un mêlange de 390 parties de terre quartzeuse, de 312 de terre base de l'alun, & de 48 grains de chaux vive. J'ai tenu ce mêlange à un feu très-vif, pendant quatre heures, & j'ai obtenu une masse un peu agglutinée, qui pesoit 500 grains. J'en ai mis dans de l'acide nitreux & vitriolique, qui ont produit de la gelée, mais moins consistante que celle que fait cette substance en nature. Cela vient de ce que, dans la synthèse, les principes ne peuvent se combiner aussi intimément qu'ils le sont par la Nature.

Examen d'une Pierre venant de Fribourg en Brisgaw, désignée par les Naturalistes sous le nom de Zéolite veloutée.

§. XVII. Cette substance s'est répandue depuis peu sous le nom de zéolite de *Fribourg* en *Brisgaw* ; elle se montre ordinairement en petites lames crystallines, d'environ 3 lignes de long, sur une demi-ligne de large, disposées en rayons divergents, partans de différens centres, & plus ou moins serrés ; de façon que souvent les crystaux réunis ne forment plus que des mamelons, qui, dans leurs fractures, présentent la même configuration divergente : la couleur est d'un blanc perlé, & la transparence varie jusqu'au mat laiteux.

La crystallisation présente des tablettes rectangulaires, ayant deux biseaux de chaque côté, autrement des prismes applatis, hexaèdres, terminés par des pyramides dihèdres, qui ne diffèrent des spaths pesans en table, qu'en ce qu'on ne remarque pas dans ceux-ci, comme dans les autres, des stries parallèles à la longueur des tablettes. Les angles peuvent aussi être différens dans ces deux crystallisations, ce que je n'ai pu vérifier ; mais elles ont souvent l'une & l'autre leurs angles solides tronqués, & de nouveaux biseaux sur leur longueur.

Quant à la gangue, il est difficile de ne pas affirmer que ces crystaux proviennent de la décomposition d'une autre substance, qui a laissé sa place vuide, cariée, comme l'on voit la mine de plomb verte sortir des cubes de galène qui ont laissé leur empreinte. La gangue de cette substance présente de même des cavités tapissées de crystaux colorés par une terre ochreuse. Souvent le centre de chaque mamelon est occupé par un globule noirâtre, qui a l'apparence & la friabilité de la manganèse.

Dans des morceaux que j'ai examinés, les crystaux divergent sur un

quartz

quartz cryſtalliſé régulièrement à la ſuperficie, mais carié intérieurement, & portant les mêmes veſtiges d'une ſubſtance métallique décompoſée. Dans une des cavités, on remarque du plomb verd, cryſtalliſé auſſi en rayons divergents.

Dans la gangue d'un autre morceau, on reconnut l'effloreſcence fleur de pêcher de cobalt, & les diverſes couleurs jaunes, verdâtres, merde-d'oie, de diverſes chaux de ce même métal; mais tout cela ſont des accidens: auſſi, dans l'analyſe, j'ai eu ſoin de prendre des morceaux très-beaux, & dont je ſéparois la gangue.

Pluſieurs Naturaliſtes ont nommé cette ſubſtance *zéolite*, à cauſe de la propriété qu'elle a de faire la *gelée*.

§. XVIII. J'ai mis 200 grains de cette ſubſtance dans de l'acide nitreux foible; la diſſolution s'eſt faite avec chaleur, & a pris la conſiſtance d'une gelée. Je l'ai deſſéchée, juſqu'à ce qu'elle commençât à brunir. Dans cet état, elle peſoit 1 once & demie. L'ayant diſſoute dans de l'eau diſtillée, j'en ai ſéparé ce qui reſtoit inſoluble par le moyen d'un filtre, & ce réſidu, bien ſéché, peſoit 98 grains.

La liqueur a été précipitée par l'alkali volatil, & le précipité, bien ſéché, peſoit 144 grains. Dans l'évaporation de la liqueur, il s'eſt fait encore un précipité qui peſoit 12 grains, & le nitre ammoniacal (1) qui réſultoit de cette décompoſition ayant été brûlé dans un creuſet de porcelaine bien rouge, a laiſſé 4 grains de réſidu, leſquels, joints aux premiers, font enſemble 160 grains.

§. XIX. 100 grains de cette prétendue zéolite, bien choiſie, ont été diſſous dans l'acide marin, avec chaleur & gelée. Par des lotions faites avec de l'eau diſtillée, j'en ai ſéparé un réſidu inſoluble, peſant 48 grains, & les liqueurs évaporées ont fourni une matière ſaline, que j'ai décompoſée de même par l'alkali fixe. J'ai eu un précipité qui peſoit 80 grains, & du ſel fébrifuge.

§. XX. Le vinaigre diſtillé diſſout très-bien cette ſubſtance, ſans gelée; mais elle ſe produit très-bien avec le vinaigre radical. Ainſi, j'en ai traité 100 grains avec l'un, & 100 grains avec l'autre. J'ai réuni les

---

(1) Le nitre ammoniacal bien pur, projetté dans un creuſet bien rouge, fuſe ſeul, & ne laiſſe rien. Si le creuſet n'eſt que chaud, alors il s'évapore ſans décompoſition. Ce ſel cryſtalliſe en tablettes quadrangulaires, terminées par un ſommet dihèdre, dont tous les angles ſont de 120 degrés. Les rectangles ont de chaque côté deux faces en biſeau, ce qui fait une eſpèce de priſme décaèdre, dont deux rectangles & huit trapèzes.

L'angle du premier biſeau avec la face triangulaire eſt de 145 degrés; de ſorte que lorſqu'il n'y a qu'un biſeau, l'angle extérieur eſt 70°: mais cet angle devient de 145° par les deux autres biſeaux. Ces cryſtaux ſe groupent enſemble, & préſentent des aiguilles qu'il eſt difficile ſouvent de déterminer.

deux dissolutions; j'en ai séparé le résidu, & les liqueurs évaporées m'ont fourni un sel très-bien crystallisé, en lames rhomboïdales, & quelquefois en lames hexagones.

§. XXI. J'ai mis 400 grains de cette pierre bien pure avec de l'acide vitriolique affoibli, dans une cornue à laquelle j'ai adapté l'appareil pneumato-chymique: j'ai fait bouillir ce mélange pendant une heure, sans qu'il se soit dégagé aucune vapeur élastique. Ayant laissé refroidir la cornue, j'y ai trouvé une très-belle gelée, qui pesoit 5 onces 2 gros. Après les lavages faits, il est resté sur le filtre un résidu, qui pesoit 204 grains. Les liqueurs évaporees ont fourni un sel, dont les crystaux réguliers étoient des prismes rhomboïdaux de 100° & 80°, dont les angles obtus sont tronqués plus ou moins profondément, ce qui change le prisme rhomboïdal en prisme hexaèdre, dont deux angles de 80°, & quatre de 140°.

Ces prismes sont terminés par une pyramide tétraèdre, à plans triangulaires ou trapézoïdaux, dont la base est perpendiculaire aux bords du prisme. Cette pyramide a en outre deux plans linéaires, hexagones; formés par la troncature des deux bords qui tombent sur les deux angles aigus du prisme, & faisant avec eux l'angle de 120 degrés.

Nombre des faces.

Six plans du prisme, &

Douze faces des Pyramides. . . . . *dix-huit faces.*

J'ai dissous ce sel dans de l'eau distillée, & ayant ajouté à la dissolution de l'alkali minéral, j'ai obtenu 384 grains de précipité, & du sel de Glauber.

§. XXII. J'ai voulu voir si la gangue étoit différente des crystaux que j'avois toujours eu soin de choisir; j'en ai pris telle qu'elle se trouve: je l'ai soumise aux mêmes expériences, & j'ai toujours eu les mêmes résultats, quelquefois un peu plus de résidu, parce que la gangue est plus ou moins mêlée de quartz. Ayant même pris de cette substance dont j'avois séparé les crystaux, & l'ayant soumise à l'action des acides, j'ai toujours eu la gelée, & une petite quantité de fer, que je précipitois par l'alkali phlogistiqué: mais comme il est étranger à la substance pure que j'ai toujours eu soin de choisir pour mes expériences, je n'en parlerai point.

§. XXIII. J'aurois été embarrassé pour prononcer sur la nature de cette substance, si les expériences suivantes n'eussent été si décisives. J'ai commencé par m'assurer de quelle nature étoit le résidu que j'avois toujours, lorsque je la soumettois à l'action des acides. J'ai vu bientôt qu'il étoit quartzeux; car ayant soumis les 204 grains, §. XXI, à un feu très-vif, ils n'ont rien perdu.

§. XXIV. J'ai aussi traité ces 204 grains avec 6 gros d'alkali minéral. Ayant bien chauffé ce mélange, la matière s'est frittée, & dans certains

endroits elle étoit bien fondue: le tout, détaché du creuset, pesoit 250 grains. Au bout de quinze jours, ce verre avoit attiré l'humidité de l'air. J'en ai fait dissoudre dans l'eau distillée, & l'ayant essayée avec les acides, j'ai vu qu'elle faisoit la gelée, de même que le feroit une dissolution de *liquor silicum*.

§. XXV. J'ai mis dans un creuset 200 grains de cette prétendue zéolite; je les ai tenus à un feu très-vif pendant deux heures. Le creuset refroidi, je les ai trouvés dans le même état, c'est-à-dire, ayant conservé leur forme, & étant devenus très-blancs, opaques & friables, ne pesant que 176 grains, ayant perdu 24 grains, perte que j'attribue à l'humidité qu'ils contenoient, & que la transparence des crystaux annonçoit. J'en ai aussi-tôt mis dans un mortier avec du sel ammoniac, & j'ai trituré le tout avec un peu d'eau; mais il n'y a point eu de décomposition. Cette substance ainsi calcinée, se dissout de même dans les acides, en produisant de la gelée.

§. XXVI. J'ai aussi traité cette prétendue zéolite dans les vaisseaux fermés à l'appareil pneumato-chymique. Quoique le feu ait été long temps continué, je n'ai point observé qu'il se dégageât la moindre quantité d'air.

§. XXVII. 208 grains ayant été bien mêlés avec autant de borax calciné, ont été soumis à l'action du feu pendant deux heures. Ce mêlange a produit un verre très-transparent, ayant une teinte d'un bleu clair, & qui, séparé du creuset, ne pesoit plus que 260 grains. Ce verre ne faisoit point feu avec le briquet. Je crois que cette teinte bleue est due à une petite portion de fer qui accompagne la gangue de cette substance, & dont il est difficile de la séparer exactement.

§. XXVIII. Un mêlange de 100 grains avec 200 grains de sel fusible, a produit un verre de couleur de cire, qui étoit transparent au fond & au bord du creuset. Ce verre pesoit 192 grains.

§. XXIX. 100 grains avec 300 grains d'alkali minéral, bien mêlés & soumis à l'action d'un feu très-vif, ont produit une masse vitreuse, ayant différentes couleurs, & pesant 200 grains.

§. XXX. J'ai fait un mêlange de 200 grains de cette substance & de 600 grains de flux noir. Ayant mis le tout dans un creuset d'essai, j'ai donné le feu jusqu'à parfaite fusion. Le creuset refroidi, je l'ai cassé, & n'y ai point trouvé de culot.

§. XXXI. J'ai de même traité avec le flux noir, dans un creuset d'essai, le précipité que j'avois obtenu, en décomposant par l'alkali fixe le sel qui résultoit de l'union de cette substance avec l'acide vitriolique, & je n'ai point eu de métal.

§. XXXII. Comme je soupçonnois que cette substance pouvoit être une mine de zinc, ce que m'avoient annoncé les sels, §. XIX, XX, XXI

& XXII, & particulièrement son aspect, j'ai fait les expériences suivantes.

J'ai pris les 384 grains de précipité, §. XXI, qui étoient le produit de 400 grains de substance mise en expérience; je les ai mêlés avec un sixième de poudre de charbons, & j'ai mis ce mélange dans une cornue, qui a été placée dans un fourneau de reverbère, qui tiroit bien: elle a été tenue rouge pendant deux heures. Ayant ensuite cassé la cornue, j'ai trouvé dans son col une très-grande quantité d'un métal que j'ai reconnu être du zinc.

§. XXXIII. Je fis encore un mélange de 200 grains de cette substance, que dès ce moment je nommai *calamine*, & d'un sixième de charbon; j'en mis dans une cornue, qui fut tenue rouge pendant trois heures: l'ayant ensuite cassée, je fus surpris de ne trouver que des fleurs blanches en très-petite quantité, qui s'étoient sublimées dans le col de la cornue; ce qui me fit juger que la terre de zinc étoit intimément unie au quartz, & que les charbons seuls ne pouvoient la réduire.

§. XXXIV. Je voulus encore m'assurer si la gelée, que j'avois regardée comme de nature quartzeuse, contenoit quelque principe métallique; j'en mêlai 200 grains, qui résultoient de 400 grains de calamine employés avec un sixième de charbon en poudre; je stratifiai ce mélange avec 2 gros de cuivre rouge laminé, dans un creuset que j'eus soin de luter. Je le tins au feu pendant deux heures; le cuivre se fondit, & gagna le fond du creuset, sans changer de couleur ni augmenter de poids; ce qui me confirma que c'étoit vraiment de la terre quartzeuse, qui ne contenoit rien de métallique.

§. XXXV. Quoique l'expérience, §. XXXIII, m'eût prouvé que cette calamine ne se réduisoit point par les charbons seuls, je crus cependant qu'à la faveur du cuivre, je pourrois la réduire. Pour cela, j'en stratifiai 600 grains, mêlés d'un sixième de poudre de charbon, avec 300 grains de cuivre rouge laminé. Le cuivre se fondit par le feu auquel j'avois exposé le creuset; il avoit pris une couleur jaune, & pesoit 360 grains, de manière qu'il avoit acquis 60 grains.

§. XXXVI. Je fis encore l'expérience suivante: 200 degrés de cette calamine furent mêlés avec 600 grains de flux noir, & stratifiés avec 200 grains de cuivre rouge. Le cuivre fut bien fondu, & gagna le fond du creuset, ne pesant que 108 grains; il n'avoit acquis que 8 grains.

§. XXXVII. Il résulte donc que cette prétendue zéolite est une calamine ou mine de zinc, qui ne contient point de principe aériforme, §. XXVI; que le quintal fictif est composé de 50 à 52 grains de terre de nature quartzeuse, §. XXIII, XXXIV, de douze parties de phlegme, §. XXV, & de trente-six d'une terre métallique, qui produit du zinc; que cette mine ne peut se réduire que lorsqu'on l'a décomposée par un acide, & puis par les alkalis; & traitant ensuite le précipité dans les vaisseaux fermés

avec la poudre de charbons, §. XXXII, à moins qu'on ne la mêle avec du cuivre rouge (§. XXXV, XXXVI).

§. XXXVIII. J'ai eu occasion depuis d'analyser deux espèces de calamines crystallisées, qui n'étoient point de *Fribourg*, & j'ai vu avec plaisir qu'elles faisoient la gelée avec les acides (1). J'en ai de même séparé le quartz & la terre métallique.

§. XXXIX. J'ai fait la synthèse ou recomposition de cette mine, en mêlant 400 parties de quartz avec 768 grains de zinc précipité des acides par les alkalis.

J'ai exposé ce mélange au feu pendant quatre heures; mais il n'a point été assez fort pour le fondre. Dans cet état cependant, l'ayant traité avec les acides, il s'est formé des gelées; mais elles n'avoient pas la consistance de celle que produisoit la calamine analysée. Cela ne peut être attribué qu'à ce que la combinaison n'étoit pas assez intime. En procédant ainsi, je ne m'attendois pas à vitrifier ce mélange, puisque la calamine elle-même n'avoit point fondu, §. XXV; mais j'ai toujours voulu voir ce qui en résulteroit. M. *Darcet*, à qui j'ai fait part de mon travail, m'a observé, au sujet des synthèses, qu'ayant eu occasion de faire différens mélanges, d'après les produits obtenus par diverses analyses, & entr'autres sur les laves, il s'en falloit de beaucoup que ces nouvelles combinaisons entrassent en fusion comme les laves elles-mêmes.

D'après cet essai, on voit clairement que cette nouvelle substance donne des produits absolument différens de ceux qu'on retire de la *zéolite* de Féroé, que j'ai fait connoître, & à laquelle je l'ai comparée. La propriété de faire la gelée est donc un caractère aussi infidèle que peut l'être quelquefois l'aspect extérieur, pour déterminer la nature de certaines substances; & dans cette occasion, un Chymiste qui s'en seroit rapporté à cette seule expérience, ne se seroit pas moins trompé que le Naturaliste qui l'auroit jugée d'après le coup-d'œil.

---

(1) Il y a certains métaux qui peuvent être réduits par la voie humide; c'est-à-dire, qui peuvent être précipités par d'autres métaux dans l'état métallique; mais le zinc a une telle affinité avec les acides, qu'il ne peut point en être précipité par d'autres métaux. Il n'y a que le phosphore qui m'a réussi à faire la réduction de cette calamine par la voie humide. Ce procédé est trop dispendieux pour le mettre en usage.

SUITE DES OBSERVATIONS

SUR LA CUVE DE PASTEL,

Etablies d'après l'analyse des substances qui la composent;

Par M. PILATRE DE ROZIER.

De la Chaux & de ses propriétés.

COMME j'ai dit qu'on employoit la chaux & l'eau sûre des Amidonniers, je crois devoir donner les observations que j'ai faites dans leurs préparations, en faire connoître le choix, prouver leur utilité & leur vraie manière d'agir.

On n'emploie jamais la chaux vive dans les cuves de pastel, parce qu'elle excite une chaleur qui les fait tourner, & qu'elle agit souvent sur les plantes qu'elle brûle ou noircit.

De tous les procédés nouveaux employés pour éteindre la chaux, le plus sûr pour lui conserver toutes ses propriétés dans la teinture, est indiqué par M. de la Fay; il consiste à mettre de la chaux vive dans des paniers, qu'on plonge sur l'eau de rivière, & qu'on retire aussi-tôt (1): on l'étend sur l'aire d'une chambre, où elle éclate, s'échauffe, répand des vapeurs, & se divise en une poudre très-subtile. Vingt-quatre heures après, on replonge les morceaux qui n'ont pas fusé, & on les expose de nouveau à l'air: on passe le tout par un tamis de crin ou un sac de canevas, & on conserve cette poudre dans des tonneaux ou caisses placés dans un endroit bien sec. Cette chaux est infiniment supérieure à celle qui a fusé à l'air: premièrement, parce qu'une partie ayant été reportée à l'état de pierre par l'acide ou gaz méphitique répandu dans l'atmosphère, ne produit plus aucun avantage dans la cuve; secondement, c'est qu'il arrive très-souvent

(1) On ne doit jamais éteindre la chaux dans de l'eau de puits, parce que l'acide vitriolique de la sélénite abandonne sa terre absorbante, pour former avec la terre calcaire un spath séléniteux.

V. les Elém. de Minér. de M. Sage, 2e édition, 1 vol., page 169 & suiv.

qu'il n'y en a qu'une partie parfaitement éteinte, ce qui induit en incertitude sur les doses qu'on doit jetter dans les cuves. J'ai observé que la chaux, qu'on appelle criquarde, est préférable à celle qui, étant plus liante, est employée pour bâtir.

On doit toujours préférer la chaux faite avec les pierres les plus dures, parce que la craie & toutes celles de cette classe ne produisent aucun effet, à raison de leur peu d'affinité avec l'acide ou gaz méphitique; aussi les Teinturiers disent-ils communément qu'elles chargent les cuves, c'est-à-dire, qu'une grande quantité ne produisant que très-peu d'effet, elle augmente & embarrasse la patée.

C'est par une erreur, accréditée sans fondement par un Physicien moderne, qu'on a dit que la chaux brûle & détruit le pastel d'une cuve. Une fois qu'elle a été éteinte, soit à l'eau ou à l'air, elle n'excite plus aucune chaleur, à quelque dose qu'on l'emploie. On peut aisément se convaincre de cette vérité, en mêlant de cette chaux avec de l'eau, qui n'acquiert aucun degré de chaleur, examinée avec les thermomètres les plus sensibles, quoiqu'elle jouisse néanmoins de toutes les propriétés des alkalis.

Ce Mémoire devant se trouver à la suite d'un Ouvrage destiné aux Teinturiers, auxquels je ne suppose que les connoissances relatives à leur Art, je n'entrerai point dans le détail des systêmes qui partagent depuis long-temps les Chymistes & les Physiciens sur la cause de la calcination: je dirai seulement que les uns l'attribuent à la perte d'un de ses principes, qu'ils ont nommé air fixe, ou gaz méphitique; d'autres, au contraire, à l'addition d'un principe *ignée*, nommé aussi *acidum pingue*, qui, en s'échappant des matières combustibles, se combine à cette pierre; & quelques-unes enfin en ont conclu, d'après plusieurs expériences, que la pierre ne pouvoit pas être calcinée dans des vaisseaux de verre.

Desirant me convaincre de la vérité d'une expérience aussi facile à répéter, j'ai essayé de calciner tantôt des spaths calcaires ou séléniteux, des marbres & de la craie: il a résulté de toutes mes opérations, que le succès dépend en grande partie de la qualité du verre, c'est-à-dire, que le verre blanc ne produit jamais une calcination parfaite; 2°. que plus il est fusible, moins la chaux s'y calcine promptement; 3°. que le verre verd de Lorraine fournit une chaux presque parfaite; 4°. que la pierre se calcine trois fois plus vîte dans une cornue de grès; 5°. que dans un creuset, on convertit dans une demi-heure en chaux parfaite une pierre qui ne l'étoit que très-légèrement, après avoir été exposée pendant six heures, dans une cornue de verre, au feu le plus véhément; 6°. enfin, qu'on s'assure facilement du degré de calcination par la perte réelle du poids de la pierre, qui est beaucoup plus considérable dans les creusets que dans les trois cornues, & par le degré de chaleur que les chaux produisent en les jettant dans l'eau.

Quelle que soit la cause de la calcination, il est très-prouvé que la chaux,

mêlée aux alkalis fixe ou volatil, en augmente la causticité ; 2°. qu'elle décompose tous les sels ammoniacaux ; 3°. qu'elle se combine avec l'acide ou gaz méphitique, & régénère un spath. Ces trois propriétés, qui se manifestent incontestablement dans la cuve de pastel, sont suffisantes pour expliquer la théorie du bleu.

Je trouve que les termes de *ronger* ou d'*user* de la chaux, employés même par les Savans qui ont écrit sur cette teinture, ne déterminent absolument aucun de ses effets, puisqu'elle existe toujours dans la pâtée. A la vérité, elle y est rappellée en grande partie à l'état de pierre, qui est bien opposé à l'idée qu'en donnent les expressions *ronger* & *user*. Je pense qu'en disant *saturer la chaux*, ou *régénérer la pierre*, on concevra facilement, que par l'acide ou gaz méphitique produit par la fermentation, ayant beaucoup d'affinité avec la chaux qui en est privée, on régénère la pierre, & qu'en recalcinant cette pierre qui est au fond de la cuve, ou même la pellicule qui surnage, on obtiendra une nouvelle chaux : si, avant la calcination de cette dernière, on y verse un acide, il se fera une vive effervescence ; enfin, que cette pellicule, qui n'a plus aucune saveur, est absolument cette matière désignée sous le nom de crême de chaux.

Des accidens qu'éprouvent les Cuves par la trop grande quantité de chaux.

Examinons maintenant pourquoi la trop grande quantité de chaux fait perdre à la cuve la propriété qu'elle a de teindre en bleu, & quels sont les moyens infaillibles d'y remédier.

S'il paroissoit intéressant de prouver que c'est par une suite de préjugés, que quelques Artistes ont publié qu'on ne pouvoit pas arrêter les progrès de la fermentation putride une fois établie dans la cuve de pastel, il n'est pas moins étonnant qu'on ait assuré depuis qu'une cuve, complettement putréfiée, pouvoit être rappellée à son premier état, & qu'elle contenoit encore toutes ses parties colorantes. Quelque peu fondées que soient ces assertions, elles sont cependant accréditées au point qu'on les regarde comme des vérités démontrées.

C'est commettre la plus grande injustice envers les bons Artistes qui se livrent à la teinture, que d'avancer qu'ils ont prétendu qu'on ne pouvoit pas arrêter les progrès de la putréfaction : ils sont depuis long-temps instruits des moyens d'y remédier. J'ai déjà rapporté les observations de M. Hellot; je pourrai citer les expériences de M. Oudin à Réthel, faites en 1772, que je supprime, parce que ces détails n'ont qu'un rapport éloigné au but de ce Mémoire.

La théorie des fermentations, si bien discutée par M. Macquer, prouve suffisamment qu'une cuve, entièrement putréfiée, ne peut jamais être rappellée

rappellée à son premier état; & que si les apparences ont déposé en faveur des Auteurs de cette assertion, c'est parce qu'ils ont vraisemblablement opéré sur des cuves qui n'avoient éprouvé qu'un commencement de putréfaction. En effet, la putréfaction est le dernier degré de la fermentation, qui dénature entièrement toutes les substances qui se métamorphosent alors en alkali volatil, en huile fétide, en terre & en lumière: tout ce qui reste de l'organisation est détruit; les vaisseaux, les fibres, les trachées, les cellules, le tissu même des parties les plus solides, se désunissent & se résolvent totalement: ce qui démontre évidemment l'erreur de ceux qui assurent avoir rétabli des cuves totalement putréfiées. Les observations suivantes vont encore mieux convaincre que c'est par un défaut de connoissance sur les degrés de fermentation, qu'on a avancé cette opinion: 1°. Les Physiciens & les Chymistes n'ont pu encore observer que les commencemens de la putréfaction; 2°. les derniers termes paroissent hors de notre portée, puisqu'un corps n'est entièrement putréfié que lorsqu'il ne reste plus que la terre hypostatique, ou ses parties les plus fixes, qui sont la moindre portion de ce corps organisé; 3°. j'ai déjà dit qu'il est démontré en Chymie qu'on ne peut pas faire rétrograder les fermentations. De ces faits, qui sont généralement admis, on doit en conclure qu'il est physiquement impossible de rétablir un végétal complettement putréfié, & que c'est avec raison que nous considérerons toujours la synthèse des règnes animal & végétal comme impraticable.

J'ai prouvé cette vérité d'une manière incontestable, en essayant de teindre sur une cuve du pastel, qui ne contenoit que trente livres de pastel. Comme, après un mois, cette plante avoit fourni toute sa partie colorante, & qu'elle étoit décomposée, elle entra dans une putréfaction, qui, au bout de huit jours, étoit si fétide, que, malgré la grande quantité de chaux que j'y jettois, je ne pus faire cesser l'odeur de foie de soufre & nauséabonde qu'elle exhaloit. La cause provient de ce qu'aussi tôt que j'avois décomposé le foie de soufre, il s'en produisoit du nouveau, puisque le pastel étoit réellement & en totalité en putréfaction: il me fut par conséquent impossible de rebuter cette cuve; d'ailleurs elle ne pouvoit plus fournir de teinture.

On concevra peut être difficilement comment le pastel peut attendre si long-temps à se putréfier; mais ce problême sera aisé à résoudre, si on se rappelle de tout ce que je viens de dire sur la putréfaction en général, & si l'on veut jetter un coup-d'œil sur les sucs & les extraits qui se conservent plusieurs années.

Quoique mes expériences sembloient suffisantes pour prouver qu'une cuve entièrement putréfiée ne pouvoit être rappellée à son premier état, je tentai encore de teindre dans une cuve, faite avec 5 livres de pastel étendues, de trente pièces d'eau. Ces 5 livres sont passées à la putréfaction au bout de cinq jours, après avoir donné la plus belle fleurée.

L'addition de la chaux n'a jamais pu rétablir cette cuve, tandis que 360 liv. de pastel étendues d'une même quantité d'eau se conservent six mois, un an & dix-huit mois, sur-tout si on a soin de jetter de temps en temps de la chaux qui neutralise le levain de la fermentation putride, lorsqu'il se trouve en trop grande abondance dans les cuves.

Dans certaines Provinces, les Teinturiers sont dans l'usage de renouveller une partie du pastel tous les six mois; dans d'autres toutes les années, ou après dix-huit mois. Il est très-constant que la beauté & la vivacité des teintures de Carcassonne dépendent de leurs précautions à changer le pastel tous les six mois; mais alors les dépenses sont bien plus considérables, & ne peuvent avoir lieu dans les Fabriques où les draps sont à prix modique.

On reconnoît qu'une cuve de pastel commence à se putréfier, ou qu'elle a souffert & qu'elle ne peut plus teindre, 1°. lorsque le bain ou brevet, après avoir été heurté, ne donne qu'une fleurée ou mousse grisâtre, au lieu d'une bleue (1); 2°. que ces bulles se crèvent aussi-tôt qu'elles se forment à la surface, en occasionnant ce bruit qu'on appelle friller; 3°. lorsque le bain a une odeur & une saveur d'œufs pourris & nauséabonde; 4°. quand il est rude & sec au toucher; 5°. que sa pâtée, tirée hors du bain, ne change pas de couleur, & reste noirâtre; 6°. que ce bain ou brevet est d'un brun foncé, sans apparence de veines bleues; 7°. enfin, lorsque, bien loin de teindre les mains, il enlève la couleur qui y seroit adhérente.

Tous ces caractères annoncent une cuve déjà en putréfaction; mais, je le répète, il n'y a qu'une très-petite partie du pastel d'altérée, & on peut retirer tous les avantages ordinaires de celui qui reste intact, en développant ses principes, après avoir détruit les effets du pastel putréfié. Lorsqu'on a réussi par l'addition de la chaux ou d'autres substances, telles que l'alkali fixe, qui ont les mêmes propriétés, on peut alors dire qu'on a arrêté les progrès de la putréfaction, & non pas qu'on a rétabli une cuve complettement putréfiée, puisque la putréfaction d'un végétal quelconque est une opération qui décompose & volatilise les principes les plus solides.

Je n'entrerai point dans de plus grands détails sur la putréfaction; Boërrhaave, dans ses Aphorismes, a trop bien décrit tous les passages des trois fermentations.

La putréfaction dégageant tous les principes du corps qui l'éprouve, on sent aisément qu'il n'y a que la Chymie qui puisse nous dévoiler les nouveaux composés qui en résultent. En effet, lorsqu'on connoît parfaitement l'analyse des principes constitutifs du pastel, les merveilles de la cuve

(1) C'est ce que les Teinturiers appellent crêmer, d'autres blanchir.

cessent tout-à-coup de nous surprendre : on en reconnoît à l'instant le mécanisme, & on trouve qu'il y a une infinité de moyens de remédier à ses maladies ou accidens.

On se rappelle que le pastel m'a fourni, par l'analyse de l'acide ou gaz méphitique, de l'huile, de l'alkali volatil, de la terre, &c. On verra facilement que la fermentation, en séparant & divisant ces principes, donne souvent naissance à de nouveaux composés. Par exemple, si l'alkali volatil se combine avec l'acide ou gaz méphitique, il en résulte le sel ammoniacal-méphitique de M. Sage; 2°. si ce même alkali s'unit aux matières huileuses ou résineuses, à l'aide de la chaleur de la cuve, ils se formeront en espèce de savon; 3°. si les plantes ne contiennent pas un soufre tout formé, peut-être l'art en fournit-il un semblable à celui qu'obtint, il y a quelques années, M. Vieillard. De l'union de ce souffre à la chaux, qu'on jette continuellement dans les cuves, ou à l'alkali volatil, naît souvent cette odeur désagréable que renvoie une cuve qui commence à se putréfier. C'est à toutes ces différentes combinaisons qui existent réellement dans les cuves de pastel, qu'on doit attribuer les accidens qu'elles éprouvent journellement.

1°. Lorsqu'une cuve est en putréfaction, elle renvoie une odeur de foie de soufre très-marquée; si on y jette une petite quantité de chaux éteinte à l'eau, à l'instant on fait succéder à cette odeur désagréable celle de l'alkali volatil-caustique. Il paroît incontestable que, par cette addition, j'ai décomposé un sel ammoniacal-méphitique; la chaux a *aiguisé* l'alkali volatil, & l'acide méphitique ou air fixe a décomposé le foie de soufre.

2°. Si on jette une trop grande quantité de chaux, non-seulement on fait dissiper l'odeur; mais comme on dégage beaucoup de gaz ou acide méphitique, ce dernier, mis en liberté, s'unit à la chaux, qu'il rappelle, ainsi que je l'ai dit, à l'état de pierre calcaire, dont une partie se précipite, tandis que l'autre couvre la surface du bain, sous la forme d'une pellicule souvent très épaisse, que les Teinturiers appellent croûte. L'analyse m'a prouvé qu'elle est absolument analogue à celle qu'on désigne en Chymie sous le nom de crême de chaux : elle n'a aucune saveur, fait effervescence avec les acides, &c.

3°. Calcinée, elle produit de nouvelle chaux vive.

4°. L'alkali volatil qui s'est dégagé de ces matières, est très-piquant.

Si, au lieu de chaux, on jette dans cette cuve un acide quelconque, même celui du vinaigre, la cuve se tourne aussi-tôt, & souvent de deux manières différentes, quoique sans effervescence bien sensible.

Quand on verse dans une cuve de l'acide vitriolique concentré, on voit presque aussi-tôt le bain se diviser en deux parties très-distinctes, à la manière du lait qu'on feroit tourner : la supérieure est composée des

matières huileuses, résineuses & mucilagineuses, tandis que l'inférieure est très-limpide, & d'une couleur légèrement ambrée.

J'imagine qu'on ne peut attribuer ce phénomène qu'à la propriété qu'ont les acides de décomposer les savons & les sels ammoniacaux, dont l'acide est moins pesant, ou dont l'affinité est plus grande.

Il paroîtra sans doute bien étonnant, d'après ces faits, qu'un Physicien moderne ait avancé que les acides n'altéroient aucunement le bain, la cuve de pastel; que même l'acide vitriolique n'excitoit pas la putréfaction, mais qu'il arrêtoit les opérations de la teinture, en empêchant les étoffes de verdir.

Cette expérience est trop facile à répéter, pour que les Savans refusent de reconnoître l'erreur de cette assertion, qui est fondée sur des principes contraires aux affinités les plus simples, puisqu'il suffit de verser de l'acide vitriolique dans un verre rempli du bain d'une cuve, pour appercevoir aussi-tôt la séparation du fluide de ses parties plus grossières ou plus légères, & les matières qui surnagent, qui ne tardent pas à entrer en putréfaction, sur-tout si on a placé le verre dans une étuve à 50 degrés de chaleur. Quelque temps qu'on laisse ces matières, elles ne se recombinent plus au fluide inférieur, même au bout de six mois.

Les autres acides foibles ou concentrés font aussi tourner les cuves; mais c'est la partie claire qui surnage, tandis que les matières muqueuses, huileuses & résineuses restent au fond. Il est à présumer que dans l'expérience précédente, l'acide vitriolique augmente plus la densité de l'eau que les autres acides.

L'esprit-de vin, quoique le plus foible des acides, produit aussi cet effet, & il se colore aussi-tôt par une portion de résine qu'il retient en dissolution.

Je puis rapporter ici une expérience que je fis conjointement avec M. Oudin, desirant savoir si, en mêlant un acide dans une cuve en putréfaction, on ne pouvoit pas faire cesser cette odeur désagréable; nous pensions que cet acide, en s'unissant à l'alkali volatil, le neutraliseroit, & que peut-être la cuve se rétabliroit.

Je dois observer que nous avons opéré sur une cuve de vouède, qui avoit déjà teint quatre cents livres de laine. Le vouède, qui ne renvoyoit qu'une odeur désagréable, cependant supportable, un quart d'heure après l'addition de l'acide végétal devint si fétide, que nous avions déjà ordonné de le jetter. Cependant, voulant encore une fois tenter si la chaux pouvoit rétablir une cuve putréfiée, nous en jettâmes environ 20 livres, sans qu'elle ait pu diminuer cette odeur nauséabonde. Convaincus par cette expérience & une infinité d'antres, qu'on ne peut jamais *rappeller une cuve entièrement putréfiée*, deux jours après on la jetta. J'oubliois de dire que cette cuve ne contenoit que 25 livres de vouède. J'en donnerai le détail & la manipulation dans un autre Mémoire.

On doit remarquer que les précipités ou dépôts obtenus par l'union des acides avec le bain d'une cuve, sont d'autant plus abondans que les acides sont plus concentrés.

Les alkalis fixe & volatils ne produisent aucun effet bien caractérisé, quoique mis en digestion avec le bain d'une cuve, sinon le dernier, qui acquiert de la causticité.

La chaleur étant l'agent le plus puissant pour diviser les corps, il s'ensuit nécessairement qu'en faisant réchauffer une cuve, on développe tous les principes fermentatifs, & on accélère par conséquent la putréfaction. Ce moyen est depuis long-temps employé avec succès, lorsqu'une cuve est rebutée : j'en donnerai la raison. On conçoit donc facilement qu'une cuve qui tendroit déjà à la putréfaction, y entreroit dès l'instant qu'on l'échaufferoit. C'est pour éviter cet inconvénient, que les Teinturiers sont dans l'usage de jetter de la chaux dans les cuves avant de les réchauffer. C'est d'après ce principe que M. Quatremère a dit, qu'il faut recourir au réchaud pour faire tomber en putréfaction les cuves qu'on veut rétablir par le moyen de la chaux.

Mais si la chaleur a la propriété de développer tous les principes fermentatifs du pastel, elle atténue donc aussi la chaux qu'on y jette ; en sorte que celle qui ne seroit pas rappellée à l'état de pierre, recouvreroit bientôt ses effets, & produiroit ce que les Teinturiers appellent un *coup de pied*, c'est-à-dire, une *cuve rebutée ;* d'où il suit qu'on doit rarement ajouter de la chaux, lorsqu'on veut réchauffer une cuve, puisque celle qui restoit embarrassée dans la pâtée, tient lieu d'addition. Au reste, c'est le degré de fétidité de la cuve paillée qui doit guider le guédron.

J'ignore pourquoi on a voulu prétendre qu'une cuve ne tomboit jamais en putréfaction, lorsque sa chaleur équivaloit à 45 degrés du thermomètre de M. de Réaumur. Nous avons journellement des preuves incontestables qu'elles l'éprouvent depuis 45 jusqu'à 60, & même 80. La chaleur n'est pas ici un anti-putride ; mais c'est l'absence de la chaux qui fournit les indices les moins équivoques.

Du Son ou de l'Eau sûre.

Après avoir fait connoître tous les avantages ou les mauvais effets de la chaux, je vais passer à la préparation de l'eau sûre, & développer ses propriétés avantageuses dans la teinture.

L'écorce est la partie ligneuse qui sert d'enveloppe au grain pour garantir sa farine de l'humidité & des impressions de l'air. Etant réduite en poudre par le moulin, elle prend alors le nom de *son*, qui est presque toujours mêlé avec une portion de farine qui reste dans le bluteau.

Le son n'étant considéré que relativement à ses propriétés dans la tein-

ture, je n'entrerai pas dans la discussion des Chymistes, qui ont prétendu qu'il contenoit & ne contenoit pas des matières nutritives.

Le son ou la farine qu'il retient contenant un corps muqueux sucré, est par conséquent susceptible d'éprouver les trois fermentations, toutefois lorsqu'il est étendu d'une suffisante quantité d'eau. C'est sur cette propriété qu'est fondée la fermentation panaire. Tout le monde sait qu'on accélère cette fermentation dans la pâte, en y introduisant une petite quantité de levain, qui n'est qu'une pâte ou une liqueur (1) qui est déjà passée à la fermentation acide. L'eau sûre qu'on emploie dans la teinture ne doit ses qualités avantageuses qu'à la matière muqueuse extractive contenue dans le son ou la farine, qui, étant déjà passée à cette fermentation acide, sert d'un levain pour accélérer ou établir la fermentation du pastel.

M. Hellot & d'autres Artistes, en asséyant leurs cuves, prescrivent de faire bouillir dans la grande chaudière, ou de jetter au fond de la cuve 8 à 10 livres de son, & après une demi-heure, de le rejetter: c'est parce qu'alors l'eau ayant extrait du son ou de la farine sa matière muqueuse extractive, la partie ligneuse ou l'écorce ne fait qu'embarrasser dans la cuve, en augmentant la pâtée.

Ce procédé de jetter du son au lieu d'eau sûre, a un avantage: comme il faut au moins douze heures pour que les matières que l'eau a extraites soient passées à la fermentation acide, il s'ensuit nécessairement que la même eau ayant le temps de dissoudre une assez grande quantité de principes extractifs du pastel, tous entrent aussi-tôt & également en fermentation, & la cuve ne se putréfie pas aussi vîte.

Je dois cependant convenir qu'il y a beaucoup de Teinturiers, soit à Reims, à Paris ou à Amiens, qui, en asséyant leurs cuves, emploient indistinctement l'eau sûre des Amidonniers ou le son ordinaire: mais alors ils commencent leurs premiers pallimens au bout de quatre heures d'infusion, tandis qu'ainsi que je l'ai déjà observé, nous ne l'avons fait chez M. Oudin qu'après seize & quelquefois vingt heures, sans que la cuve ait souffert.

On sait que les Amidonniers ont toujours de grandes provisions d'eau sûre. Si cependant on n'en trouvoit pas, on pourroit en préparer en faisant bouillir trois boisseaux de son dans une pièce d'eau de rivière, & passer le tout par un tamis de crin, dans un tonneau recouvert & placé dans le guèdre ou autre endroit chaud.

L'eau ayant extrait toutes les matières muqueuses & extractives du son, ne tarde pas à entrer dans une fermentation qu'on peut accélérer, en y

(1) On se sert quelquefois de levure de bière.

jettant une chopine (1) de vinaigre, ou un autre acide végétal, tel que le cidre ou la bière aigrie, & non pas, ainsi qu'on l'a prétendu, des acides du règne minéral. Au bout de quinze à dix-huit heures au plus, l'eau est déjà acidule. Un Chymiste a assuré être parvenu à procurer cette fermentation en treize heures, en y ajoutant de l'alun : mais ce sel ne seroit-il pas contraire à cette teinture, en faisant tirer le bleu sur un noir pâle ? Comme je n'ai pu avoir, par son procédé, d'eau véritablement sûre qu'après vingt-six ou vingt-sept heures, quoique j'aie cependant donné jusqu'à 21 degrés de chaleur de plus qu'on ne l'avoit prescrit, je n'oserois pas attester le succès de cette opération, qui dépend peut-être de quelques particularités qu'on n'a pas indiquées, ou que j'aurai mal saisies.

L'eau sûre, préparée suivant le procédé que je viens d'indiquer, est préférable à celle des Amidonniers, qui étant trop près de la putréfaction, brusque la fermentation dans les cuves; d'ailleurs, cette dernière, par sa plus ou moins grande vétusté, n'ayant jamais eu égal degré d'acidité, il s'ensuit nécessairement que le Teinturier est toujours incertain sur la dose qu'il doit jetter dans sa cuve, tandis que celle qu'il a préparée étant une fois acide & reportée dans un endroit froid, se conserve très-long-temps, sans s'altérer bien sensiblement.

Si on a mis trop de son ou d'eau sûre, il arrive de-là que ce levain accélère trop rapidement la fermentation, & que la cuve passe à la putréfaction. Le meilleur remède est la chaux éteinte à l'eau, qui, en se combinant à la grande quantité de gaz ou acide méphitique, dégage l'alkali volatil; & en décomposant le foie de soufre, il diminue l'activité de la fermentation.

J'ai dit que les Teinturiers entendoient par une cuve *roide* ou *rebutée*, celles dans lesquelles on a jetté trop de chaux, dont le bain ou brevet devient noirâtre, sans mousse ni fleurée, sans veines bleues, & qui se couvrent ordinairement de cette pellicule appellée crême de chaux, qui renvoie une odeur âcre & caustique. Lorsqu'on plonge de l'étoffe ou la main dans ces cuves, elles en sortent d'un gris sale ou sans couleur. Enfin, ce bain a une couleur & une saveur alkaline; filtré, il verdit la teinture des violettes.

On remédie facilement à cet accident; 1°. si on n'est pas pressé d'ouvrage; le *repos* suffit : en abandonnant la cuve deux, trois, quatre, jusqu'à quinze jours, trois semaines & même plus, on parvient à la rétablir à *doux* (2); c'est-à-dire, qu'on la mettra en état de teindre. Pen-

(1) La chopine équivaut à 15 onces & demie, poids de marc.

(2) L'expérience m'a convaincu que, malgré ce laps de temps, les cuves ne doivent pas être abandonnées, parce qu'il est quelquefois nécessaire pour rétablir la fermentation.

dant cet intervalle, il faut avoir soin de pallier la cuve deux ou trois fois par semaine, en observant chaque jour les changemens qu'elle a éprouvés.

Qu'est-il arrivé dans cette expérience? 1°. Par la trop grande quantité de chaux qu'on a jettée dans la cuve, on a décomposé les foies de soufre, s'il y en avoit; 2°. les sels ammoniacaux; 3°. tout l'acide ou gaz méphitique, en se dégageant, a porté son action sur la chaux vive, qui est régénérée en pierre calcaire; 4°. le bain, surchargé d'acide ou gaz méphitique, s'est reporté sur une grande quantité de chaux qui n'avoit pas trouvé à se neutraliser; 5°. enfin, le bain est devenu une espèce d'eau de chaux, qui s'oppose à la fermentation du pastel.

Que produit-on par le repos? 1°. On donne le temps au pastel qui est au fond de la cuve de renouveller, à l'aide de la chaleur, une nouvelle fermentation; mais à mesure qu'il se dégage du gaz ou acide méphitique, il s'unit à la chaux qu'il régénère. Comme ce pastel ne peut jamais rester dans une inaction parfaite, la fermentation se rétablit insensiblement; & par les pallimens, on étend tous les principes fermentatifs. La pierre calcaire, à mesure qu'elle se régénère, tombe au fond de la cuve, où elle reste sans aucun effet; & cette fermentation reprend une si grande vigueur, qu'elle est susceptible de passer à la putréfaction. Or, dans cette opération, il arrive positivement la même chose que si j'avois ajouté de nouveau pastel à celui qui étoit décomposé; la seule différence, c'est qu'au lieu de l'ajouter, il s'est trouvé au fond de la cuve. On sent très-bien que la fermentation ne se rétablissant que dans l'intérieur de la pâtée, les pallimens deviennent donc indispensables quand on veut l'accélérer.

2°. M. Hellot parvenoit aussi à rétablir les cuves rebutées, en les réchauffant, parce que, disoit-il, on use leur chaux (1).

M. Quatremère a aussi depuis employé ce moyen avec beaucoup de succès: il réchauffoit ses cuves rebutées jusqu'à quatre & cinq fois par semaine. Qu'opère-t-on par ce procédé? rien de plus que de diviser considérablement le pastel, & de le rendre par-là plus propre à exciter une prompte fermentation. On observe constamment qu'une cuve, quelque rebutée qu'elle paroisse, après plusieurs réchauds, entre dans une nouvelle fermentation, qui rétablit bientôt l'équilibre; d'où nous devons conclure que *la cuve rebutée ne diffère de celle en putréfaction, qu'en ce que, dans cette dernière, il faut jetter de la chaux éteinte, pour saturer ou décomposer les sels qui, s'y formant en trop grande abondance, s'opposent à ce qu'elle puisse teindre; tandis que dans la cuve rebutée par l'addition de la chaux, il faut saturer l'excès de chaux par l'acide ou gaz méphitique qu'on*

(1) Art du Teinturier, page 7.

produit

produit en excitant la fermentation, ou en décomposant les sels ammoniacaux. C'est pour conserver ce juste milieu ou l'équilibre, que les Teinturiers jettent de temps à autre quelques tranchoirs de chaux.

3°. Nous avons aussi vu qu'on rétablit très-facilement une cuve rebutée, en y ajoutant du son ou de l'eau sûre. Comme ce levain excite promptement la fermentation du pastel, il en dégage beaucoup de gaz ou d'acide méphitique, qui sature la surabondance de chaux répandue dans la cuve.

On peut encore substituer à l'eau sûre du tartre, du vinaigre, du vieux bain de garance; enfin, toutes les substances qui sont propres à exciter la fermentation.

L'urine bouillie & les autres levains alkalins nuisent plutôt dans les cuves que d'y produire de bons effets. Comme ces matières sont en partie putréfiées, elles ne tardent pas à établir ce degré de fermentation dans les cuves. La cuve de vouède, dans laquelle on emploie la potasse, en est une preuve bien incontestable, puisqu'après quatre & cinq jours on est obligé de la jetter.

L'indigo qui est répandu dans les cuves, éprouve les mêmes altérations que le pastel. Je prouverai ailleurs qu'on peut le putréfier au point d'être converti totalement en une poudre blanche; & par conséquent c'est faute d'expérience, qu'on a avancé qu'il ne se perdoit jamais dans les cuves de pastel.

En résumant tout ce qui se passe dans la cuve de pastel, on voit que cette opération n'est pas à beaucoup près aussi difficultueuse ni aussi abstraite qu'on l'a publiée jusqu'ici, & qu'avec quelques connoissances chymiques, on parvient très-aisément à en suivre tout le mécanisme. J'ose me flatter que toutes mes expériences fournissent des preuves complettes & très-évidentes d'une théorie qui est aussi importante à connoître, puisqu'elle est fondée sur des principes de Physique & de Chymie. Je ne crois pas qu'aucuns Savans puissent m'en contester quelques points: ce qu'il y a de certain, c'est que j'ai défini tous les phénomènes que présente la cuve de pastel, sans être obligé, comme quelques Chymistes modernes, de supposer des principes & des effets qui n'ont jamais existé, ou au moins qui ne sont point sensibles dans les cuves.

Si l'Académie, qui reconnoît quelquefois l'importance d'établir des principes fondamentaux, daigne approfondir la théorie que j'ai l'honneur de lui présenter, j'ai lieu d'espérer qu'elle voudra bien l'accueillir, puisqu'elle a pour base l'expérience, & une pratique de plusieurs années dans les plus grands Atteliers de la France, & sous les Artistes les plus consommés dans l'Art de la teinture (1).

---

(1) La plus grande partie des contestations entre les Chymistes & les Physiciens,

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, de plusieurs Sociétés & Académies Royales de France, Espagne, Allemagne, & Correspondant de l'Académie Royale de Marine.*



Polypes du cœur humain.

PLUSIEURS Soldats étant morts à l'Hôpital du Hâvre, à la fin de Mai & au commencement de Juin 1782, ont été ouverts : on leur a trouvé dans le cœur & dans ses dépendances un ou plusieurs polypes, ayant depuis 3 pouces de longueur jusqu'à 1 pied. Ils étoient rameux & très-forts; l'extrémité la plus massive logeoit dans l'un ou l'autre ventricule, dans les oreillettes ou les gros vaisseaux, & les ramifications s'y étendoient en s'éloignant du cœur. Comme cette espèce de phénomène, quoique connu, est l'un des plus singuliers de l'économie animale, j'ai cru devoir m'en occuper, en laissant aux Ministres de la Santé ce qui est plus particulièrement de leur ressort. Entre ces Soldats, les uns étoient du Régiment de Neustrie, Infanterie; les autres, de celui de Strasbourg, Corps Royal d'Artillerie: le premier, venu de Quimper, ayant ci-devant embarqué; l'autre sortoit d'Auxonne.... Lorsque cet événement parvint à ma connoissance, il y avoit déjà plusieurs polypes dans l'esprit-de vin; j'en dessinai quatre, trois tirés du cœur & dépendance de S***, Soldat de Neustrie, mort le 27 Mai, & le quatrième, figure 1ere, Planche II, représenté presque de grandeur naturelle, tiré du cœur de Pierre V***, Sergent d'Artillerie, mort le 25 Mai, où on en trouva un plus petit. Je les dessinai le 3 Juin. La liqueur les avoit déjà fait se retirer sur eux-mêmes. Il ne seroit pas plus avantageux de les dessiner frais.... En cet état leurs ramifications m'ont paru avoir quelques ressemblances avec les membres

consistent dans des dénominations. L'Auteur a cru devoir les admettre toutes, afin de laisser au Lecteur la liberté de choisir celles que ses connoissances lui auront prouvé devoir être admises.

des orties marines qui piquent. Le même jour 3 Juin; je vis ouvert un Soldat Allemand du Corps Royal d'Artillerie, qui étoit mort la veille, & auquel on trouva dans le cœur deux polypes, dont l'un de 1 pied de long, l'autre d'environ 8 pouces. En général, ces polypes sont une cause de mort subite; mais le Soldat en renfermoit plusieurs autres, comme le poumon gangrené, l'un des reins dans un état de dissolution, &c.

A en juger par l'observation que j'ai faite de ces deux polypes frais, les polypes du cœur humain me paroissent être des espèces de végétations animales, auxquelles on aura donné ce nom, parce qu'ils ont une forme rameuse, qui rappelle, quoique très-foiblement, l'idée de certains grands polypes marins. Tous ceux que j'ai dessinés n'étoient point adhérens aux viscères dans lesquels on les a trouvés. On a pourtant soupçonné qu'un l'étoit légèrement par l'une de ses ramifications. C'eût été peu de ne dessiner que l'extérieur de cee productions singulières. J'ai cru devoir faire plus en faveur de ceux qui cultivent les Sciences & qui n'en ont jamais vu. L'intérieur n'est pas une chose indifférente. A l'extérieur, les polypes du cœur humain ne se ressemblent point, si ce n'est en ce qu'ils ont l'une de leurs extrémités massives, d'où partent les principales branches, qui se ramifient & prennent à-peu-près la forme de racines. Tous ceux que j'ai dessinés étoient ou avoient été de la couleur du cœur, avec quelques variétés; ils sont très-élastiques, revêtus d'une membrane assez épaisse, qui y forme comme un fourreau: elle est fibreuse; d'autres membranes traversent l'intérieur, non comme dans les muscles, mais avec une disposition moins régulière. *Voyez la figure 2*; elle représente, vue à la loupe, la coupe transversale de l'une des ramifications du plus grand polype frais que j'aie eu. Le même arrangement se trouve dans les parties les plus massives. La *figure 3* est de grandeur naturelle, & représente la même coupe. Entre ces membranes, on apperçoit des trous plus remplis de sang que les autres parties, & qui semblent être les principaux vaisseaux sanguins.... Tout ceci me porte à croire que ces polypes pourroient bien n'être pas de simples concrétions formées par juxta-position, ou par une lymphe coagulée, ni même par la réunion des fibres que la chaleur de l'eau tiède forme dans la lymphe. Je pense qu'ils pourroient être dûs à l'évolution imparfaite de quelques fibres ou de quelques lambeaux membraneux, dont l'organisation donne lieu à l'intus-susception qui cause le développement. Maintenant que nous avons été témoins des reproductions du tout par la moindre partie dans le règne animal, pourrions-nous douter de la possibilité de reproductions moins complettes, & que les plus petites particules d'un animal puissent se développer & prendre de l'accroissement dans des circonstances favorables? Eh! quelles circonstances plus favorables que celle d'être baignée dans le sang, pour qu'une simple végétation animale ait lieu? Je crois donc que la formation d'un polype de la nature de ceux-ci peut s'opérer de la sorte,

& que cette formation exige quelque temps. Si ceux qui se sont occupés des polypes du cœur, avoient été assez instruits de la possibilité des reproductions ; s'ils les avoient vu s'opérer dans des animaux transparens, quoique gros, combien cela ne leur eût-il pas suggéré de vues ! .... La formation du polype leur auroit-elle paru l'effet du mauvais état du poumon, ou ce mauvais état celui de l'existence du polype ? ... Si les causes morales auxquelles on l'a attribuée ont quelque vraisemblance, les Supérieurs ne courent aucun risque de mettre tout en usage pour préserver les inférieurs de cette dangereuse maladie. Il y a tout à gagner, & rien à perdre.

OBSERVATIONS SUR LES BLÉS GERMÉS,

Par le Comité de l'Ecole Gratuite de Boulangerie.



Cause de la Germination du Blé.

L'ABONDANCE des pluies, pendant le temps des récoltes, a retardé la moisson, & fait germer une partie des blés sur pied ou en javelle.

Ce qu'on nomme Blé germé.

On donne le nom de blé germé au blé dont une portion a subi la germination ; car si la totalité du grain avoit entièrement développé son germe, il seroit difficile d'en faire de bon pain, parce que le germe auroit épuisé une partie des principes du blé. Ce qu'on nomme blé germé se borne donc à quelques grains, qui sont plus ou moins germés dans chaque épi.

Le Blé germé n'est pas nuisible à la santé.

Il est bon de prévenir que le pain qui provient du blé germé n'a rien de dangereux pour la santé, si on a recours aux précautions qui vont être indiquées ; quelques Médecins regardent même la farine de ce blé comme préférable pour faire la bouillie des enfans, parce que la germination du blé détruit en partie la viscosité de la farine.

Inconvéniens du Blé germé.

Difficile à conserver.

Le blé germé est très-difficile à conserver, parce que le développement du germe le dispose à fermenter & à s'échauffer, & qu'en outre il retient beaucoup d'humidité, raison de plus pour qu'il fermente & s'échauffe.

Plus sujet aux Insectes.

Les insectes paroissent l'attaquer plus volontiers, parce qu'il est plus tendre, & que la germination lui donne un goût sucré; parce qu'aussi, plus susceptible de s'échauffer, il favorise davantage la ponte des insectes.

Altérations qu'il subit.

Le blé germé, abandonné à lui-même, ne tarde pas à fermenter & à s'échauffer; il contracte de l'odeur & de la couleur; le grain devient d'un rouge obscur. Dans cet état, il a un mauvais goût, & une saveur piquante qui se communique à la farine & au pain. Enfin, il se moisit & s'aigrit: alors les animaux même le rebutent, & de pareil blé ne peut plus faire tout au plus que de l'amidon.

On conçoit que des blés germés, qui auroient été altérés de la sorte, ne pourroient plus donner qu'un pain très-mauvais & nuisible à la santé.

Du Moulage du Blé germé.

Le blé germé se mout mal.
Il engrappe les meules.
Il engraisse les bluteaux.
Il donne peu de farine.
Le son retient une partie de la farine.

De la Farine de Blé germé.

La farine de blé germé est humide & molle.

Elle prend peu d'eau au pétrissage, & donne communément moins de pain.

Elle ne se conserve pas, sur-tout pendant les chaleurs; un orage, un coup de tonnerre peut la gâter.

Du son de Blé germé.

Le son du blé le meilleur & le plus sec ne peut pas se conserver long-

temps; le son d'un blé germé & humide doit, à plus forte raison, se corrompre aisément; aussi il s'aigrit, & passe sur-le-champ à la putridité; les animaux n'en veulent plus; & s'ils en mangeoient, ils en seroient incommodés.

Ce son retient beaucoup de farine. Si on a attendu un peu de temps pour le bluter, cette farine est aigre, bise, remplie de mittes; conséquemment elle rendra le pain très-mauvais.

Des Levains faits avec la Farine de Blé germé.

Le levain fait avec la farine de blé germé, absorbe peu d'eau.

Il fermente ou revient très-promptement; mais il ne tarde pas à s'affaisser & à s'applatir; & si on ne l'emploie pas à temps, c'est un levain passé.

De la Pâte faite avec la Farine de Blé germé.

La pâte est encore sujette à plus d'inconvéniens que le levain.

Comme le levain, elle absorbe ou boit peu d'eau.

Elle est courte.

Elle est gluante.

Elle n'a pas de soutien.

Elle mollit.

Elle lâche à l'apprêt.

Elle rend son eau.

Du Pain de Blé germé.

Le pain de blé germé ne bouffe ou ne se gonfle pas au four.

Il s'y applatit.

Si on n'a pas mis beaucoup d'espace entre les pains, ils tiennent tous ensemble.

Il cuit difficilement.

Il quitte sa croûte.

La croûte est coriace.

On a beau vouloir le ressuyer, il reste mat, gluant & gras-cuit.

Il est fade.

Il se digère difficilement.

Il nourrit moins.

Il s'aigrit.

Il se moisit.

Moyens de remédier aux inconvéniens du Blé germé.

Après avoir bien fait connoître tous les inconvéniens du blé germé, on va indiquer les moyens les plus propres à y remédier.

Il est imprudent de laisser le blé germé en meule ou *moie ;* il faut le mettre en grange.

Si on a dans la grange des blés secs, le blé germé finira par les rendre humides. Il est donc important de les séparer.

Si la grange n'est pas bien aërée, le blé germé s'y conservera mal ; il vaut mieux le battre sur-le-champ, au risque de laisser du grain dans l'épi.

La gelée arrête la germination, en sorte que le blé germé peut, à la rigueur, se conserver pendant l'hiver ; mais pour peu que cette saison soit humide, ou lors du retour des chaleurs, le blé germé est exposé à quelques-uns des accidens décrits ci-dessus, & on ne peut pas l'en préserver ; tous les soins possibles ne l'empêchent pas de s'altérer.

Dessécher les Blés.

Le blé étant battu, on l'exposera sur le dessus d'un four : on le répandra sur le plancher, ou on le mettra sur des claies serrées ; on le remuera de quart-d'heure en quart-d'heure avec une pelle : on laissera une porte ou fenêtre entr'ouverte, pour donner issue à l'humidité.

Si on n'a pas de pièce au-dessus du four, on mettra le blé germé dans le four même, quelque temps après que le pain en aura été retiré : on laissera la porte du four entr'ouverte, & on remuera le blé de dix en dix minutes, avec de longues pelles ou des rateaux, pour faciliter l'évaporation de l'eau.

On n'attendra pas que le blé soit parfaitement sec pour le retirer du four ; car alors il seroit trop desséché : d'ailleurs le blé le plus sec contient toujours une portion d'humidité nécessaire.

Le blé ainsi étuvé, on le criblera.

On aura l'attention de ne le mettre en sac ou en tas, que quand il sera bien refroidi ; car si on l'enferme chaud, il retiendra un peu d'humidité, qui adhère à la surface du grain, & le feroit moisir.

On objectera que ce moyen est embarrassant ; mais si c'est le seul, il faut nécessairement l'employer, ou courir le risque de voir ses blés perdus. Les soins qu'exige la conservation des blés germés, sont bien plus pénibles & bien plus coûteux ; ils sont presque toujours infructueux : enfin, ce sont des soins continus, tandis que huit ou dix jours de dessiccation sauveront la provision d'une année entière. D'ailleurs, ce moyen fût-il encore plus embarrassant, on en est dédommagé par la meilleure qualité, par l'abondance de la farine, ainsi que par la quantité & la bonté du pain.

Des Etuves.

Si la dessiccation du blé germé est praticable à l'aide du four pour le consommateur, elle devient plus difficile pour celui qui fait le commerce du grain, ou qui en a de grands approvisionnements. Dans ce cas, un four ne suffit plus; il faut recourir à une étuve: mais la dépense & les soins que demande cette dessiccation en grand, sont bien compensés par le plus de valeur qu'a ce blé étuvé.

Etablissement d'Etuves publiques.

Quelques Provinces sont assez sujettes à l'accident de la germination. Sur dix années, il y en a quelquefois quatre où le blé se récolte germé. Combien il seroit à desirer que, dans ces Provinces-là, le Seigneur, le Fermier ou la Communauté eussent une étuve commune, comme il y a un pressoir, où chacun pût aller étuver son grain, moyennant une légère redevance!

Autres avantages d'une Etuve publique.

Une pareille étuve pourroit également servir à sécher les pois, les haricots, enfin les légumes qui, dans les années humides, sont sujets à se gâter, & qu'on conserveroit sains par ce moyen.

Cet établissement, d'une bienfaisance éclairée, seroit bien préférable au secours momentané que la charité donne à l'indigent, en assurant une nourriture plus saine, en diminuant le nombre des malades, ou en écartant ces épidémies dont on ignore presque toujours la cause, & qui n'en ont souvent d'autre que la mauvaise qualité des aliments.

Etuver la Farine.

Si malheureusement on avoit fait moudre le blé germé, sans avoir pris la précaution de le dessécher ou de l'étuver, comme la farine ne pourroit pas se conserver, il faudroit recourir aux mêmes moyens que pour les blés, quoique l'application alors en soit plus difficile. Il faut étendre la farine sur des toiles, & la remuer quand elle sèche, ce qui exige des soins plus grands & occasionne un peu de perte.

Avantage de la Dessiccation.

Le blé germé, ou la farine qui en provient, une fois étuvés & bien desséchés, auront l'avantage de se conserver autant que des blés & des farines ordinaires.

Le blé se moudra bien.

Les meules ne s'engrapperont pas; la farine sera plus sèche.

On retirera plus de farine.

Le son ne retiendra pas autant de farine.

Si

Si on le blute quelque temps après le moulage, on en retirera de la farine, qui ne sera pas aigre & pleine d'insectes, comme celle que donne le son de blé germé non étuvé, lorsqu'on le blute.

Le son moins humide ne se corrompra pas aussi aisément, & sera bon pour les bestiaux.

Observation importante.

Le blé germé ou la farine qui en provient, perd, par la dessiccation, une portion d'humidité, qui diminue d'autant leur poids; mais ce n'est une perte ni pour le Commerçant, ni pour le Consommateur.

Le Commerçant vendra son blé beaucoup plus cher, comme étant plus sec & plus capable de se conserver.

Quant à la portion d'humidité que les blés & farines germés étuvés ont perdue à la dessiccation, elle est & au-delà, remplacée par l'eau que ces farines absorbent au pétrissage; en sorte que les blés & farines étuvés donnent plus de pain que ceux qui ne l'ont point été.

Des Levains.

Les levains faits avec la farine du blé germé, doivent être plus nouveaux, plus jeunes qu'on ne les emploie ordinairement, parce que la germination rend la farine propre à fermenter plus promptement.

Ils doivent être plus fermes & plus soutenants, c'est-à-dire, qu'on ne doit pas employer trop d'eau.

On ne doit pas les placer dans un endroit trop chaud.

Au lieu de moitié, il faut en employer deux tiers, c'est-à-dire, que sur quatre-vingt-seize livres de farine destinée à la fournée, il faut en mettre environ soixante quatre en levain.

De la Pâte.

On aura soin de ne pas employer d'eau trop chaude pour faire la pâte.

Il faut la travailler le plus légèrement & le plus promptement possible, de peur de la fatiguer.

Il ne faut pas faire apprêter ou revenir la pâte dans un lieu trop chaud, parce que l'apprêt passe bientôt.

Du Sel dans la pâte.

Le sel corrige singulièrement le défaut des farines humides, & sur-tout celui des farines de blés germés: on peut en mettre une demi-livre sur cent livres de farine. On le fait fondre dans l'eau des derniers levains & du pétrissage. On regagne bien cette légère dépense par la bonté du pain & par la quantité, le sel donnant du corps à la pâte, & lui faisant ab-

ſorber plus d'eau ; car l'eau fait partie du pain, & elle doit y entrer environ pour un quart, c'eſt-à-dire, que douze livres de farine donnent ſeize livres de pain après la cuiſſon. Le ſel corrige auſſi la fadeur de ce pain.

De la Cuiſſon.

Il faut tenir le four un peu plus chaud, ſans quoi le pain lâcheroit ſon apprêt, & s'applatiroit, ce qui le rendroit plus mat.

Il faut le faire reſſuer après qu'il eſt cuit, parce que les farines de blé germé retiennent davantage l'humidité.

En ſe conformant exactement à tout ce qui vient d'être indiqué, on remédiera aux inconvéniens des blés germés, & on en obtiendra un pain bon & ſalutaire.

Ces Obſervations ſont le réſultat des expériences faites ſur les blés germés, en vertu d'ordre du Gouvernement, par les Profeſſeurs & Membres du Comité de l'Ecole gratuite de Boulangerie.

Fait & rédigé en Comité, à l'Ecole gratuite de Boulangerie, ce 31 Octobre 1782.

CADET DE VAUX, *Profeſſeur de l'Ecole, & Secrétaire perpétuel du Comité, Cenſeur Royal, &c.*

N. B. Les Villes ou Communautés qui deſireroient former l'établiſſement d'une étuve, pourront s'adreſſer au Comité de l'Ecole gratuite de Boulangerie, établie rue de la Grande Truanderie à Paris, qui leur indiquera les moyens de ſe procurer cet établiſſement.

On adreſſera les Lettres, Mémoires & Obſervations relatifs à la Meûnerie & à la Boulangerie, francs de port, à M. *Cadet de Vaux*, rue des Gravilliers, à Paris.



EXPÉRIENCES

Sur le pouvoir qu'ont les Animaux, dans certains cas, de produire du froid ;

Par ADAIR CRAWFORD, *D. M.; communiquées à la Société Royale de Londres, par Sir* JOSEPH BANCKS, *Président de cette Société* (1).

MON dessein, dans ce Mémoire, est de mettre sous les yeux de la Société le résultat de quelques expériences que j'ai faites dans le courant de l'été dernier, sur le pouvoir qu'ont, dans certains cas, les animaux de produire du froid, après avoir donné au préalable quelques remarques sur les progrès successifs qui se sont faits dans les connoissances de la chaleur en général.

Les opinions des Anciens sur la nature & les propriétés du feu ne sont que des conjectures hardies, qui semblent avoir été plutôt l'effet d'une imagination vive & féconde, que le résultat d'un jugement sain & correct, leurs idées sur ce sujet ne provenant pas autant de l'exacte observation des faits, que des sentimens d'admiration & de crainte que leur ont inspirés plusieurs phénomènes du feu. Ainsi, on avoit cru que cet élément, dans la fermentation primitive de l'Univers, étoit monté à la plus haute place, & avoit occupé la région des cieux : on le regardoit comme le seul principe capable de communiquer la vie & l'activité au règne animal, & constituant l'essence de tous les êtres intellectuels d'ici bas ; enfin, plusieurs Nations anciennes en ont fait leur Divinité suprême, & lui ont rendu hommage. En effet, la profonde vénération qu'a eue pour l'élément du feu, pendant une longue suite de siècles, une grande partie du genre humain, paroît être une des circonstances les plus curieuses dans l'histoire des opinions anciennes. D'après ces considérations, nous pouvons observer qu'il n'y a pas dans la Nature de principe à la portée des sens, qui produise des effets aussi importans dans le systême materiel, & qui

(1) Voyez les Expériences de M. Hunter, sur le pouvoir que les animaux & les végétaux ont de produire de la chaleur. *Journal de Physique*, 1781, tom. XVII, pag. 12 & pag. 116.

ſoit en même temps auſſi obſcur & auſſi incompréhenſible dans ſa manière d'agir.

Il paroît accumulé en quantité immenſe dans le ſoleil & les étoiles fixes, d'où il étend ſon influence bienfaiſante ſur tout l'Univers; il eſt l'agent immédiat au moyen duquel s'opère le changement des ſaiſons. La diverſité des climats eſt due principalement à la différente quantité qui en eſt diſtribuée par toute la terre. Si nous ajoutons à cela les changemens qu'ont opérés dans les connoiſſances humaines l'introduction du feu artificiel & ſon emploi dans la ſéparation des métaux de leurs mines, & dans les différens Arts qui ſervent au plaiſir, à l'ornement ou à la conſervation de l'eſpèce, il ne paroîtra pas étonnant que, dans des temps d'ignorance & de barbarie, on ait cru ce merveilleux principe doué de vie & d'intelligence, & qu'il ſoit devenu l'objet d'une vénération religieuſe.

Dans les ſiècles de ténèbres, les Alchymiſtes ont regardé le feu pur comme le ſiége de la Divinité; ils l'ont regardé comme non créé & immenſe, & lui ont attribué la plus grande influence ſur les phénomènes de la Nature. En effet, il n'eſt pas ſurprenant qu'ils lui aient aſſigné le premier rang dans l'échelle des corps, puiſqu'il étoit le principal agent qu'ils employoient dans l'analyſe chymique, & l'inſtrument des découvertes qui ont attiré tant d'admiration, & les ont mis dans le cas d'en impoſer ſi heureuſement à l'ignorance & à la crédulité des temps.

Au rétabliſſement de la Littérature, l'importance de cette branche des Sciences a bientôt commencé de fixer l'attention des Philoſophes. Il ne pouvoit pas échapper à la pénétration & aux recherches d'un temps plus heureux (lorſque l'eſprit humain s'occupoit avec tant d'ardeur & de ſuccès à l'explication des opérations de la Nature), cette obſervation générale, que l'élément du feu eſt le principal agent dans le ſyſtême du monde; qu'il eſt la ſource & le principe de tout mouvement dans le règne animal & dans le végétal; qu'il eſt eſſentiel à la production & à la conſervation de la vie; en un mot, que c'eſt lui qui opère ces combinaiſons & décompoſitions ſucceſſives par leſquelles toutes choſes ſur la ſurface de la terre, & probablement dans tout l'Univers, ſont tenues dans une fluctuation continuelle.

Quoiqu'on eût reconnu l'utilité de cette branche des Sciences, cependant les progrès qu'on avoit faits depuis qu'on la cultivoit, n'avoient aucune proportion avec l'idée que les hommes s'étoient faite de ſon importance. Nos ſens nous démontrent la connoiſſance réelle de la chaleur, mais ils ne nous donnent point la connoiſſance directe de ſa nature & de ſes propriétés. On a inſinué, avec beaucoup d'adreſſe, qu'elle avoit été appellée par un grand Philoſophe, une qualité occulte; elle a même été conſidérée par quelques-uns comme un être immatériel. Ce n'eſt donc qu'avec de grandes difficultés qu'on peut en faire le ſujet de nos recherches

philosophiques, & de-là les opinions des hommes sur cette matière ont été incertaines & variées, & leurs expressions vagues & ambiguës.

Le premier pas qu'on a fait dans la vue de cultiver cette branche des Sciences, a été la construction d'une machine propre à mesurer les variations sensibles de la chaleur. Les Philosophes observant que la chaleur a la propriété de dilater les corps, & regardant le degré d'expansion comme proportionné à l'augmentation de la chaleur, se sont servis du premier effet pour rendre le second sensible.

C'est à cette importante découverte, dont on ne connoît pas sûrement l'Auteur, que nous sommes redevables de tous les progrès successifs qui ont eu lieu dans la Science de la chaleur. Par son secours, les hommes sont venus à bout de fixer des faits intéressans, & de soumettre plusieurs des phénomènes les plus obscurs & les plus inexplicables de la Nature au creuset de l'expérience. L'opinion, que la chaleur inhérente aux différentes substances hétérogènes diffère dans toutes ses espèces, aussi-bien qu'en degrés, est aujourd'hui rejettée, depuis qu'on a trouvé que toutes produisoient le même effet sur le thermomètre. On a déterminé, avec la dernière exactitude, l'augmentation & la diminution de la température dans les différentes saisons & climats, les loix que la Nature observe dans l'échauffement & le rafraîchissement des corps; les points de la fonte, de la volatilité & inflammabilité, d'incandescence, & le degré de chaleur dans les règnes animal, végétal & minéral. En conséquence de l'attention qu'on a prêtée à ce sujet, il s'est élevé plusieurs questions intéressantes & curieuses, qui ont long-temps exercé l'imagination des Philosophes. Cette propriété qu'a la chaleur de dilater les corps denses & durs, son pouvoir de produire la fluidité, la tendance à se mettre en équilibre, & les causes de la différente distribution dans les différentes substances dans la Nature, sont devenus l'objet des recherches philosophiques. On a observé que certains corps, exposés à la chaleur, deviennent rouges & lumineux, mais qu'ils sont incapables de s'enflammer & de retenir le feu; que d'autres au contraire, par l'application du feu & le contact de l'air, s'enflammoient & continuoient de lancer de la lumière & de la chaleur, dont ils ont apparemment la source en eux-mêmes, jusqu'à ce qu'elles soient consumées: de-là se sont élevées les questions concernant la nourriture du feu, l'usage de l'air dans l'inflammation, & la distinction des corps en combustibles & incombustibles.

On doit avoir conçu, dès l'aurore de la Philosophie, que la plupart des animaux jouissoient d'un degré de chaleur supérieur à celui du fluide dans lequel ils vivent, & que la succession constante d'un air frais est indispensable pour la durée de la vie. Les causes de ces phénomènes ont donné, chez les Anciens comme chez les Modernes, matière à beaucoup de spéculations: mais il étoit réservé à l'industrie de notre siècle de découvrir que

les animaux, dans certaines circonstances, ont le pouvoir de produire eux-mêmes une température plus froide que celle de l'atmosphère.

Cette découverte semble provenir originairement des observations faites sur la chaleur du corps humain dans les climats chauds. Le Gouverneur *Ellis* en a fait mention en 1758. Le Docteur *Cullen* l'enseignoit avant l'année 1765; & enfin, il a été complettement établi par les expériences qu'a faites le Docteur *Fordyce* dans une chambre chaude, & qu'il a mises sous les yeux de la Société en 1774.

Dans le cours de ces expériences, ce Docteur a demeuré dans un air humide, à 130 degrés de chaleur, l'espace de 15 minutes, durant lequel temps le thermomètre sous sa langue s'est arrêté à 100 degrés; son pouls a donné 139 pulsations dans une minute; la respiration a été peu affectée; son corps étoit couvert d'un courant d'eau provenant de la condensation des vapeurs, comme il paroît, par une semblable condensation, sur le côté d'une bouteille qui a été remplie d'eau à 100 degrés.

Il a cependant trouvé qu'il supporteroit un plus grand degré de chaleur, lorsque l'air seroit sec. Dans cette situation, il a souvent supporté nud, pendant un temps considérable, & sans beaucoup d'inconvénient, une chaleur de 260 degrés, son corps conservant à-peu-près sa température ordinaire, qui n'a jamais été plus élevée que de 2 degrés au-dessus de l'état naturel.

Il s'est élevé différentes opinions sur les causes des faits qu'ont constatés ces expériences. Quelques-uns ont attribué le froid à la seule évaporation, & ont cru qu'une masse égale de matière inanimée, contenant une égale quantité d'humidité, pourroit produire le même degré de réfrigération; d'autres ont soutenu que le froid ne provenoit pas seulement de cette cause, mais qu'il dépendoit en partie de l'énergie du principe vital plus considérable que ce qui auroit résulté d'une masse égale de matière inanimée.

Le savant Docteur *Monro*, d'Edimbourg, attribue le froid qui a eu lieu dans les expériences ci-dessus mentionnées, à la circulation du sang, en conséquence de laquelle la portion plus chaude de ce fluide est continuellement poussée de la surface vers le centre, où elle se mêle avec elle, dont la température est moindre, & de-là l'animal est échauffé avec lenteur de la même manière que l'eau, dans un lac profond, est lentement refroidie pendant l'hiver, & ne se gèle qu'après des gelées long-temps répétées, une partie ne devenant solide que lorsque le tout est affoibli au point gelant.

Les expériences suivantes ont été faites dans la vue de déterminer au juste les causes de la réfrigération dans le cas ci-dessus.

Pour savoir si le froid produit par un animal vivant, placé dans un air plus chaud que son corps, étoit plus considérable que ne seroit celui

que produiroit une égale masse inanimée, j'ai mis dans des lieux également humides, & à-peu-près de même grandeur, une grenouille vivante & une morte: la première étoit dans une température de 67 degrés; la seconde de 68: je les ai laissées sur de la flanelle dans un air qui avoit été élevé à 106 degrés. Dans le courant de 25 minutes, le degré de chaleur s'est présenté dans l'ordre qui suit (1):

	minute.	*air.*	*gren. morte.*	*gren. vivante.*
Dans la	1′		70° ½	67° ½
	2	102	72	68
	3	100	72 ½	69 ½
	4	100	73	70
	25	95	81 ¼	78 ¼

Ayant ensuite introduit mon thermomètre dans l'estomac, j'ai trouvé que la chaleur interne de l'animal étoit la même que celle de la surface.

Il paroît de-là que le grenouille vivante a acquis la chaleur plus lentement que celle qui étoit morte: son principe vital doit donc avoir puissamment agi pour produire le froid.

Pour déterminer si le froid produit dans ce cas dépend uniquement de l'évaporation qui se fait à la surface, augmentée par l'énergie du principe vital, j'ai pris une grenouille vivante & une morte au 75°, & je les ai plongées dans l'eau au 93°, la grenouille vivante placée de manière que sa respiration ne fût point interrompue.

	minute.	*gren. morte.*	*gren. vivante.*
Dans la	1′	85°	81°.
	2	88½	85.
	3	90½	87.
	5	91½	89.
	6	91½	89.
	8	91½	89.

Ces expériences (2) prouvent évidemment que les grenouilles vivantes

(1) Dans les deux expériences suivantes, le thermomètre étoit placé sous les aisselles des animaux.

(2) Dans l'expérience ci-dessus, l'eau étoit réduite à-peu-près au 91° ½ par le froid des grenouilles, & par l'agitation qu'elle a soufferte pendant l'immersion.

ont la faculté de résister au chaud, ou de produire du froid lorsqu'elles sont plongées dans l'eau chaude; & celles du Docteur *Fordyce* démontrent que le corps humain possède la même propriété dans l'humidité comme dans un air sec. Il est donc très-probable que cette faculté ne dépend pas uniquement de l'évaporation.

Il n'est pas hors de propos ici d'observer que les grenouilles qui ne souffroient point dans une atmosphère au-dessus de 70°, ont gardé elles-mêmes une température moindre que celle de l'air extérieur; mais qu'elles sont plus chaudes intérieurement qu'à la surface de leurs corps : & lorsque l'air étoit au 77°, la grenouille s'est trouvée au 68°, le thermomètre appliqué à la peau; mais aussi-tôt que le thermomètre a été introduit dans l'estomac, il est monté au 70° $\frac{1}{2}$.

Il est encore bon de dire que j'ai trouvé l'animal de même espèce placé dans l'eau au 61°, à-peu-près au 61° $\frac{1}{4}$ à la surface & à l'intérieur au 66° $\frac{1}{2}$. Ces observations s'étendent seulement aux grenouilles vivantes dans l'air & l'eau, à la température ordinaire de l'atmosphère en été. On n'a pas pu tenir en respect ces animaux, quand on les a plongés subitement dans l'eau, comme dans l'expérience précédente.

Pour déterminer si les autres animaux ont aussi le pouvoir de produire du froid, lorsqu'on les a environnés d'eau de la même température que leur chaleur naturelle, j'ai plongé un chien au 102° dans l'eau au 114°, le thermomètre appliqué exactement à la peau sous l'aisselle, & une grande partie de sa tête couverte de façon qu'il pût avoir une respiration fraîche.

Dans	5 minutes, le chien étoit au	108°,	l'eau au	112°
	6	169		112
	11	108		112, la respiration

étant devenue très-rapide.

Dans 13 minutes, le chien étoit à 108°, l'eau à 112°, la respiration toujours très-rapide.

Dans environ demi-heure, le chien étoit à 109°, l'eau à 112°; l'animal étoit dans un état languissant.

J'ai fait tirer une petite quantité de sang de l'artère crurale & de la veine contiguë; la température ne m'a pas paru augmentée de l'état naturel; le degré sensible du premier a paru le même avec celui du second.

Dans cette expérience, la couleur du sang veineux a éprouvé un changement notable; d'où l'on sait que dans l'état naturel, la couleur du sang veineux est d'un rouge obscur, & celui des artères d'un rouge clair & vermeil; mais après que l'animal, dans l'expérience en question, a été tenu plongé dans l'eau chaude environ une demi-heure, le sang veineux a pris la couleur du sang artériel, & lui ressembloit au point qu'il étoit très-difficile de les distinguer. Il est bon de remarquer que l'animal, qui fait le sujet

sujet de cette expérience avoit été auparavant affoibli par une quantité considérable de sang qu'il avoit perdu peu de jours avant. Lorsqu'on a répété cette expérience avec des chiens qui n'avoient pas souffert de pareille évacuation, le changement dans la couleur du sang veineux a été plus gradué; mais toutes les fois qu'on a fait cette expérience (& on l'a répétée jusqu'à six fois), l'altération a été si sensible, que ceux qui ne connoissoient pas les motifs & les circonstances de cette expérience, auroient promptement distingué le sang qui a été tiré dans le bain chaud, de celui qui l'a été avant l'immersion.

Pour savoir si le même changement auroit lieu dans la couleur du sang des veines dans l'air chaud, j'ai placé un chien au 102° dans l'air à 134°.

Dans 10 minutes, la température du chien étoit au 104° $\frac{1}{2}$, & celle de l'air de 130°; dans 15 minutes, le chien étoit au 106°, l'air au 130°. J'ai fait tirer une petite quantité de sang de la jugulaire; la couleur en étoit sensiblement altérée, étant plus claire que dans l'état naturel.

L'effet que produit la chaleur externe sur le sang veineux, semble confirmer l'opinion suivante, qui m'a été d'abord suggérée par mon digne & savant ami, M. *Wilson*, de Glascow: admettons donc que la chaleur sensible des animaux dépend de la séparation de la chaleur absolue du sang par le moyen du phlogistique dans les petits vaisseaux.

C'est en partie dans la vue de découvrir la vérité de cette opinion, que j'ai été porté à faire les expériences que je viens de rapporter.

Nous allons maintenant, d'après les faits précédens, tâcher d'expliquer ce qui me paroît être les vraies causes du froid produit par les animaux, lorsqu'ils sont placés dans un air dont la température est au dessus du degré de leur chaleur naturelle.

Dans les différens Ouvrages que j'ai publiés, ayant essayé de prouver que la chaleur animale dépend de la séparation du feu élémentaire d'avec l'air dans le procédé de la respiration, j'ai observé que lorsque l'animal est placé dans un air chaud, si l'évaporation qui a lieu par les poumons a été augmentée à un certain degré, toute la chaleur séparée d'avec l'air sera absorbée par les vapeurs aqueuses.

D'après les expériences sur le sang artériel & veineux, rapportées dans la troisième section de cet Ouvrage, il paroît que le volume du sang contenant la chaleur, est tellement augmenté dans le poumon, que si la température n'étoit pas soutenue par la chaleur qui se sépare de l'air dans la respiration, elle descendroit au trentième degré: de-là, si l'évaporation du poumon a été tant augmentée qu'elle emporte toute la chaleur qui se dégage de l'air, le sang artériel, lorsqu'il revient par la veine pulmonaire, aura sensiblement diminué de chaleur, & absorbera conséquemment la chaleur des vaisseaux qui la touchent, & de ceux qui sont dans

le voisinage. La chaleur ainsi absorbée dans les grands vaisseaux, sera de nouveau développée dans les vaisseaux capillaires, où le sang reçoit l'addition fraîche du phlogistique. Si, dans ces circonstances, le sang, pendant chaque révolution, pouvoit être imprégné de ce dernier principe, il est évident que tout l'effet du procédé ci-dessus seroit de rafraîchir le systême vasculaire au centre, & de l'échauffer à la surface, ou de transmettre la chaleur à cette partie du corps où elle peut à chaque instant être emportée par l'évaporation. Mais il paroît, d'après les expériences que nous avons rapportées, que, lorsque l'animal est placé dans un air chaud, la masse du sang, dans chaque révolution, est moins imprégnée de phlogistique; car nous avons observé que dans ces circonstances la couleur du sang veineux pâlissoit graduellement de plus en plus, jusqu'à ce qu'à la longue il eût acquis à-peu-près l'apparence du sang artériel; & les expériences du Docteur *Priestley* rendent encore plus probable que la couleur noire & livide du sang veineux dépend entièrement de sa combinaison avec le phlogistique dans les petits vaisseaux. C'est pourquoi, puisque ce principe ne prend pas dans un air chaud la même couleur livide, nous concluons qu'il ne doit pas attirer une égale quantité de phlogistique (1). Il suit que la quantité de chaleur laissée par le sang dans les vaisseaux capillaires ne sera pas égale à celle qui a été absorbée dans les grands vaisseaux; ou bien le froid sera produit, si, par exemple, le sang, dans son passage à travers les capillaires, absorbe des grands vaisseaux une quantité de chaleur égale à 30 degrés; & si, recevant moins de phlogistique qu'auparavant, il tombe à l'extrémité des vaisseaux une quantité de chaleur seulement de 20°. Il est clair que sur tout le degré de refroidissement elle sera produite comme 10°, & cette cause de réfroidissement continuera d'agir pendant que le sang veineux prend graduellement la couleur du sang artériel, jusqu'à ce que leur différence soit totalement effacée, après quoi elle cessera d'agir. Ainsi, il paroît que, lorsque les animaux sont placés dans un air chaud, le même procédé qui l'a fourni précédemment avec la chaleur, devient ensuite l'instrument au moyen duquel le froid est produit, & probablement le préserve d'une altération si rapide de la température, & l'empêche d'être fatal à la vie.

---

(1) Peu importe, dans l'argument ci-dessus, que nous supposions, avec le Docteur *Priestley*, que l'altération de la couleur du sang dépend de sa combinaison avec le phlogistique dans les vaisseaux capillaires, ou que nous soutenions, avec quelques autres Philosophes, que cette altération provient du changement produit dans le sang même par l'action des vaisseaux : il nous suffit de la regarder comme un fait qui, je je crois, a été prouvé par l'expérience directe; que dans l'état naturel de l'animal, le sang a éprouvé dans les vaisseaux capillaires un changement par lequel son volume a diminué avec la chaleur, & que dans un air chaud il n'a pas éprouvé un pareil changement.

De tout ce que je viens de dire, l'évaporation augmentée, la diminution de ce pouvoir par lequel, dans l'état naturel, le sang est imprégné de phlogistique, & le constant reflux de ce fluide, semblent être les principales causes dont dépend le refroidissement. Ayant trouvé que l'attraction du sang avec le phlogistique étoit diminuée par la chaleur, il paroît probable d'un autre côté qu'elle sera augmentée par le froid. Pour le déterminer, j'ai plongé un chien au 100°. dans de l'eau à-peu-près au 45°, pendant environ un quart-d'heure. J'ai tiré de la veine jugulaire une petite quantité de sang, qui étoit évidemment beaucoup plus chargé dans sa couleur que celui qui avoit été pris dans un bain chaud; il m'a paru, aussi-bien qu'à différentes autres personnes, le sang veineux le plus foncé que nous ayions jamais vu.

D'après cette expérience, comparée avec celles que nous avons rapportées plus haut, nous pourrons appercevoir la raison par laquelle les animaux gardent leur même température, malgré les grandes variations de la chaleur atmosphérique provenante des vicissitudes du temps & de la différence des saisons & du climat; & quelque vîte que soit produite par l'exposition au froid externe la dissipation de la chaleur vitale; le sang, dans le cours de la circulation, commence à être plus profondément imprégné de phlogistique: il fournira donc un secours plus copieux de ce principe à l'air dans les poumons, & en retour absorbera une plus grande quantité de feu.

En été, au contraire, il arrive l'inverse de cela; les petits vaisseaux attireront moins de phlogistique, moins de feu sera absorbé de l'air.

De-là, la propriété de produire la chaleur est dans tous les cas proportionnée à ce qui est nécessaire: elle est augmentée par les froids de l'hiver, & diminuée par les chaleurs de l'été; elle est entièrement changée en un pouvoir contraire, selon que l'exige l'état de l'animal.

D'après les changemens que produisent sur le sang veineux le chaud & le froid, nous pouvons prudemment appercevoir la raison pour laquelle la température du corps est fréquemment augmentée en le plongeant subitement dans l'eau, & pourquoi le bain chaud a de si puissans effets, en rafraîchissant le systême, & en éloignant la tendance générale ou particulière à l'inflammation.



LETTRE

A M. MONNET,

Inspecteur des Mines de France, Auteur d'un Mémoire sur la Minéralogie de l'Aunis, imprimé dans le Journal de Physique *du mois de Juillet* 1782;

Par M. LAVILLEMARAIS, *de l'Académie de la Rochelle.*

MONSIEUR,

Notre petite Province tient une place si peu considérable dans le Royaume, que nous avons bien de l'obligation aux Voyageurs instruits qui daignent s'y arrêter en passant, & plus encore à ceux qui ont la bonté d'en faire mention dans leurs Ecrits. Nous sommes déjà redevables à quelques Savans d'avoir fait connoître l'extrême population du Pays d'Aunis, la fertilité de son terroir, ses différentes productions; mais personne, jusqu'à présent, n'avoit traité avec quelqu'étendue l'article de sa Minéralogie. Il vous étoit réservé, Monsieur, d'en faire le sujet d'un Mémoire intéressant; & quoique, d'après vos observations, nous n'ayions pas lieu de nous féliciter de nos richesses dans le Règne minéral, nous n'en sommes pas moins reconnoissans des soins que vous vous êtes donnés pour constater notre indigence, & de ce que vous avez bien voulu consigner votre Mémoire dans un Ouvrage périodique, qui passera à la postérité comme un dépôt précieux de pièces originales sur l'Histoire Naturelle & la Physique.

Me permettrez-vous, Monsieur, de vous communiquer, par la même voie, quelques notes que la lecture de votre Mémoire a fait naître? Je ne les produis au jour, que dans l'espoir qu'elles ajouteront un nouveau degré de lumière à vos propres observations. Si je relève quelques légères inadvertances qui paroissent vous avoir échappé, je suis bien éloigné de m'en faire un mérite; il ne seroit pas fort étonnant qu'un Rochellois connût plus particulièrement la nature du sol, la conformation extérieure, &, si j'ose m'exprimer ainsi, la physionomie de sa Patrie, qu'un Etranger occupé ailleurs de grands travaux, & qui n'a pu jetter sur l'Aunis qu'un coup-d'œil rapide. Ainsi, Monsieur, vous avez pu vous mé-

prendre quelquefois, sans rien perdre d'une réputation déjà solidement établie par plusieurs bons Ouvrages; & moi, le seul honneur que je puisse recueillir en vous faisant passer ces notes, c'est d'avoir témoigné publiquement mon zèle pour le progrès des Sciences que vous cultivez.

Je ne suivrai d'autre ordre que celui que vous avez tenu dans votre Mémoire, & je commencerai avec vous par l'étendue de la Province d'orient en occident, à laquelle vous avez retranché une partie essentielle, qui est l'Isle de Ré. Dans la description physique d'un pays, il me semble qu'un Naturaliste ne doit pas être arrêté par un petit bras de mer, sur-tout lorsque les terres qui sont au-delà paroissent être un prolongement de celles qu'il observe, comme le prouvent visiblement la conformité des rivages opposés & la ressemblance du sol de part & d'autre. Ainsi, la véritable longueur du pays d'Aunis, du levant au couchant, doit se prendre depuis Mauzé jusqu'à l'extrémité occidentale de l'Isle de Ré; ce qui fait une étendue d'environ 37,500 toises, ou de 15 lieues communes de France, qui n'est pas de 2000 toises, comme vous le dites par inadvertance, mais de 2500 toises.

Sa largeur est beaucoup moindre, étant bornée au midi & au septentrion par de vastes marais, qui la séparent de la Saintonge & du Poitou.

Vous dites, Monsieur, que *le terrein de l'Aunis va en s'abaissant & en s'applatissant vers la mer.* Cette observation, qui paroît naturelle, n'est pourtant pas exacte relativement à cette contrée, qui, depuis Mauzé jusqu'à la Rochelle, conserve à-peu-près par-tout sa même hauteur, & ne présente, dans toute cette étendue, qu'une longue & haute plaine, ondulée comme les flots de la mer, & sillonnée de distance en distance par de petits vallons & des élévations qui paroissent jettées çà & là sans beaucoup de régularité. Quelques-unes de ces élévations, qui pourroient passer pour des collines, telles que la Garde-aux-Valets, Montroy, Saint-Rogatien, le Payaud, quoique très-voisines de la mer, sont cependant les plus grandes de tout le pays; la côte même offre en plusieurs endroits des falaises coupées à pic de 50 à 60 pieds de hauteur au-dessus du niveau de la mer. On ne peut donc pas dire que le terrein de l'Aunis s'abaisse & s'applatisse de ce côté-là.

Une preuve plus convaincante que le témoignage des yeux, se prend de la pente naturelle des eaux de source & de pluie qui se trouvent dans l'intérieur du pays: les ruisseaux d'Aigrefeuille, de Saint-Christophe, de Fonpatour, au lieu de descendre vers la Rochelle, qui n'est qu'à trois lieues au couchant, coulent au contraire d'abord à l'orient, puis se détournent vers le nord, & traversent cinq à six lieues de terres basses, pour se rendre dans la Sèvre Niortaise. La rivière de Surgères, en partant de sa source, semble vouloir se diriger à l'ouest; mais rencon-

trant bientôt les terres élevées de l'Aunis, elle se courbe au midi, & va se perdre dans le marais de Muron, qui tient à la Saintonge. Plus près de la Rochelle, les eaux de Groleau, de Candé, de la Sauzaie, ont toutes leur pente au septentrion; aucun de ces cours d'eau ne descend directement à la mer.

De cette observation, il faut conclure que ce n'est pas vers le couchant que le terrein s'abaisse & s'applatit, mais plutôt vers le midi & le septentrion, où se trouvent des terres basses & de vastes marais, qui étoient autrefois entièrement submergés; de sorte que l'Aunis ressembloit alors à une longue chaussée, qui s'avançoit de dix à douze lieues dans la mer. Plusieurs de ces marais, quoique desséchés & considérablement élevés, sont encore aujourd'hui plus bas que le niveau de la mer, & ce n'est qu'avec de fortes digues qu'on les préserve des irruptions de ce terrible élément.

Pour expliquer ce prétendu applatissement du terrein, vous supposez, Monsieur, que « *la mer surmontant autrefois le Pays d'Aunis, l'a rongé* » *plus ou moins, & l'a diminué d'épaisseur à proportion du séjour qu'elle* » *y a fait & des ravages qu'elle y a occasionnés* ».

Vous avez raison, Monsieur, de soupçonner que notre petite Province a été couverte par les eaux de la mer; tout l'annonce à sa surface, comme dans sa formation intérieure. J'en citerai plusieurs preuves dans un *Essai sur l'Histoire Naturelle de cette partie du golfe de Gascogne*, dont je m'occupe actuellement. Mais la conséquence que vous en tirez, est-elle bien d'accord avec l'observation? L'océan peut bien sapper peu-à-peu & détruire une côte élevée qui se trouve exposée au choc réitéré de ses flots; car il agit alors comme une masse active, comme un énorme bélier, dont la force augmente à raison de sa vîtesse: il peut bien encore déplacer quelques bancs de sable, ou rouler un rocher çà & là sur une plage peu profonde; lorsqu'il coule rapidement entre deux terres étroites, il peut bien élargir brusquement, & approfondir quelquefois son canal; mais a-t-il jamais creusé & *rongé* (comme vous dites) le fond de son lit? L'observation journalière ne prouve-t-elle pas plutôt qu'il le comble & l'élève peu-à-peu, en y déposant continuellement les terres, les pierres & les sables que les fleuves charient dans son sein, & ceux qu'il entraîne des rivages qu'il a renversés? Nous sommes assurés, par les journaux des Navigateurs, que le fond de la mer dans le golfe de Gascogne s'élève sensiblement, sur-tout à la proximité des côtes, & que les écueils & les bas-fonds s'y multiplient chaque jour. Il est donc vraisemblable que la mer ayant couvert autrefois le pays d'Aunis, loin d'avoir *rongé* & diminué sa surface, elle y aura plutôt déposé de nouvelles couches de limon, qui, mêlées avec les détrimens des nombreux coquillages de nos côtes, auront formé ces bancs de pierres calcaires que l'on trouve presque à la superficie de la terre.

Vous nous annoncez, Monsieur, que « *la mer minant continuellement*

» *les bords, s'introduit & s'ouvre un passage, par où elle se répandra dans* » *d'autres parties de l'Aunis* ».

Cela peut arriver; mais les empiètemens que la mer fait aujourd'hui sur nos côtes, ne sont rien en comparaison des restitutions considérables qu'elle a faites depuis quelques siècles, au midi & au nord de la Province; & si quelque révolution imprévue doit occasionner une nouvelle irruption de l'océan sur nos parages, il y a toute apparence que les vastes marais du Poitou & de la Saintonge, dont nous avons parlé, seront engloutis plutôt que l'Aunis, qui est une terre beaucoup plus élevée.

A la suite de ces préliminaires sur l'étendue & la configuration de notre petite contrée, vous parlez, Monsieur, de sa culture; & voyant presque par-tout le peu d'épaisseur de la terre végétative, vous en avez conclu que le sol y est ingrat & peu fertile. Cependant ces mêmes terreins si pierreux, où l'on trouve à peine 3 ou 4 pouces de bonne terre sur une banche profonde, produisent généralement trois récoltes de suite, en fumant la terre une seule fois la première année. Le froment, l'orge & l'avoine s'y succèdent tour-à-tour, & sont bien supérieurs en qualité à ceux qu'on recueille dans les terres les plus profondes du marais. Quant aux vallées qui sont le long de la côte, & que vous appellez les *bas-fonds & les anciens criques de la mer*, ils sont ordinairement convertis en marais salans, si le sol y est favorable; ou bien on en fait d'excellens pâturages, ce qui vaut mieux que d'y cultiver du seigle, qui est une production inconnue dans la Province, & qui ne convient qu'aux terres argilleuses & vraiment maigres.

En considérant le mauvais état des arbres qui croissent aux environs de la Rochelle, vous en accusez uniquement le sol pierreux, & vous rejettez l'*opinion vulgaire*, qui l'attribue en partie aux grands vents & à l'air de la mer. Cependant, avec une légère attention, il est aisé de reconnoître que toutes ces causes concourent ensemble au prompt dépérissement de nos arbres. On a beau débancher profondément un terrein, y porter du meilleur terreau, & même l'arroser, si les plantations qu'on y fait sont trop exposées au hâle de la mer & au souffle destructeur du vent de nord-ouest, les arbres se couronnent bientôt, l'écorce se gerce, les branches périssent successivement, & tout le bosquet languit & meurt; tandis que d'autres arbres, plantés sans beaucoup de précaution dans un sol pierreux, mais abrités des mauvais vents par une maison ou par un mur, pousseront vigoureusement & auront beaucoup de feuillage. Dans nos bois de plaisance que nous avons autour de la Ville, on remarque que la lisière exposée aux vents de mer est composée d'arbres petits & rabougris; les rangs qui suivent s'élèvent en proportion que, s'éloignant de cette lisière, ils sont plus garantis des mauvais vents. Les Voyageurs qui arrivent dans le pays d'Aunis, observent que les arbres plantés le long des grands chemins, sont tous inclinés à l'orient par la violence des

vents d'oueſt & de ſud-oueſt ; & ce n'eſt pas ſeulement le tronc de l'arbre, mais toutes les branches qui prennent cette direction. On peut voir auſſi que de ce côté-là les couches ligneuſes prennent très-peu d'accroiſſement, & qu'elles ſont quelquefois deſſéchées juſqu'au cœur de l'arbre. Le remède alors eſt de le couper rez-pied rez-terre, & il repouſſera de nombreuſes tiges ; ce qui prouve évidemment que ce n'eſt pas le ſol pierreux uniquement qui cauſe la mauvaiſe végétation de nos arbres, puiſque, dans cette ſuppoſition, les racines devroient périr les premières.

Ce n'eſt pas non plus *à force d'engrais* que nous faiſons venir la vigne & le blé ; car le fumier eſt très-rare en Aunis, & nous ne ſavons même pas tirer parti de toutes les reſſources que la Nature nous offre pour le multiplier. Nos meilleurs vignobles ſont le long des côtes, & quelques-uns n'ont pas été fumés depuis cinquante à ſoixante ans. Nous ne faiſons point uſage des vaſes de la mer ni des cendres de varech (1), pour fertiliſer nos terres. Les Habitans des Paroiſſes voiſines de la côte vont à mer baſſe arracher le varech ſur les rochers, & le tranſportent dans des foſſes, où ils le font pourrir avec du fumier commun. Dans les Iſles de Ré & d'Oléron, ils le dépoſent tout frais ſur leurs champs, & le recouvrent, pour conſerver ſous le ſillon les deux grands principes de végétation dont cette plante marine eſt imprégnée, je veux dire le ſel & l'humidité, qui ſeuls peuvent donner de la fécondité à leurs ſables arides. Le ſar que l'on fait brûler ſur le rivage en pluſieurs endroits, s'emploie dans la Verrerie de la Fond, comme une ſoude propre à la fabrication des bouteilles.

En général, les vins du pays d'Aunis ſont ſecs & capiteux : mis à la chaudière, ils rendent beaucoup d'eſprit ; lorſqu'ils ſont faits avec ſoin, ils plaiſent aux Gourmets les plus délicats : mais la majeure partie des propriétaires de vignes n'ayant pas d'autre objet que l'abondance, ont multiplié les mauvais plants dans la Province, & font du vin très-groſſier. Celui que vous avez goûté, Monſieur, étoit apparemment de cette eſpèce.

Quant au blé, il eſt également certain que ce n'eſt pas la quantité du fumier qui nous procure celui que nous recueillons, mais la bonne nature du ſol, jointe aux labours à bras qui ſont en uſage dans les environs de la Rochelle. Outre l'avantage de mieux préparer la terre, de la rompre & de l'ameublir parfaitement, le Laboureur à bras, pour peu qu'il ſoit vigoureux, pénètre avec ſa bèche plus profondément que la charrue ordinaire ; il caſſe cette première couche de pierre mince qui eſt preſque à la ſurface

(1) *Varech*, *ſar* & *goémon* déſignent la même plante ; nous l'appellons plus communément *ſar* dans le pays d'Aunis.

face de la terre, & sous laquelle se trouve communément une autre espèce de terre blanchâtre & onctueuse, que l'instrument ramène sur la surface, & qui, mêlangée avec la terre végétative, tient lieu d'un véritable engrais (1). Vous voyez, Monsieur, que l'Aunis, malgré son sol pierreux, n'est point une terre ingrate & stérile. Mais un autre agent de la végétation, auquel il ne faut pas manquer de rendre hommage, & qui est peut-être plus puissant que les engrais & l'industrie du Laboureur, c'est cet air vif & chargé de particules salines que nous respirons sur nos bords maritimes, & c'est ici véritablement que l'on peut dire : *Non humus, sed aer fructificat.* Les heureux effets de cet air actif & fécondant sont sensibles jusqu'à une certaine distance, dans l'intérieur du pays : on reconnoît facilement les terres qui sont hors de sa sphère d'activité ; leurs productions en tous genres n'ont pas le même aspect ; sont plus insipides & plus tardives.

Il est temps, Monsieur, de rentrer avec vous dans le véritable objet de votre Mémoire, qui est *la Minéralogie de l'Aunis.* Je ne puis que rendre justice aux observations que vous avez faites sur la nature de notre pierre calcaire, que nous appellons ici moëllon. La plus dure, comme vous le dites très-bien, feroit une excellente chaux ; mais je ne sais par quelle fatalité cette branche utile de commerce & d'industrie est entièrement négligée dans cette Province, où il seroit si facile d'établir un grand nombre de fours à chaux. Cependant je ne connois, dans tout le Pays, que ceux établis à la Fond par le Directeur de la Verrerie, & je crois que l'on vous a induit en erreur, si l'on vous a dit que l'on en faisoit avec ces *grosses roches calcaires-spathiques*, que vous avez vues sur le chemin de Rochefort, & que vous pensez être l'ouvrage des polypites. Toute la chaux que nous consommons ici vient de Saintonge, par la Charente.

Quant à la pierre de taille, proprement dite, nous n'en connoissons point de carrière dans toute l'étendue de l'Aunis ; nous tirons des environs de Niort ou de Saintes celle dont nous avons besoin pour nos bâtimens. A Vandré, Bourg de Saintonge, à une lieue & demie de Surgères, on trouve une pierre grise très-compacte, & d'un grain très-fin, laquelle résiste à l'action du feu, & dont, pour cette raison, on construit l'intérieur des fours & des cheminées. On assure qu'elle vaut autant que les meilleures briques. On cite encore la chaux de ce même lieu de Van-

(1) Cette terre, qui n'est pas rare dans la Province, peut être considérée comme une espèce de marne secondaire. Mise dans le vinaigre, elle fait une forte effervescence, & répand une odeur très-désagréable. Elle est quelquefois dure & compacte, lorsqu'on l'a tirée d'une certaine profondeur ; mais exposée à l'air, elle s'effeuille & s'amollit comme une véritable marne. J'en ai trouvé par couches épaisses dans plusieurs endroits du pays. Elle est ordinairement dessous le premier ou le second lit de pierre ; sa couleur est quelquefois jaune ; mais plus souvent grise. J'ai engagé des Cultivateurs de ma connoissance d'en faire l'essai sur leurs terres maigres & épuisées.

dré, qui, après avoir été éteinte dans l'eau, se pétrit comme de l'argile, & se façonne en vaisseaux de différentes grandeurs, & propres à contenir plusieurs barriques d'eau.

Mais la pierre la plus curieuse, sans contredit, de toute la Province, c'est celle que l'on trouve au bas de la falaise du (1) rocher, entre Châtelaillon & Fouras, dans les cassures de laquelle on apperçoit des crystaux & des pyrites. Vous dites, Monsieur qu'il y a généralement peu de coquilles dans ces pierres, & vous convenez qu'on y *voit des petits peignes, des cammes, des buccins, des moules & des cornes d'ammon.* Assurément, il seroit difficile d'en trouver d'avantage dans les pierres purement coquillières.

Je suis bien fâché que le peu de séjour que vous avez fait dans notre Ville ne vous ait pas permis de faire des observations plus étendues sur cette pierre singulière, & sur la nature des concrétions métalliques qui s'y rencontrent, & qui, par leur mêlange de fer & de cuivre, semblent nous indiquer la présence de ces deux métaux dans les entrailles de ce rocher, qu'il seroit intéressant de creuser en plusieurs endroits. Ayant eu occasion d'y passer au mois de Juin dernier, j'en ai détaché moi-même plusieurs échantillons, que je desirerois bien être à même de vous montrer. Les Ouvriers qui la tirent du pied de la carrière, m'en ont fait voir de deux espèces très-différentes, qui se trouvent immédiatement l'une sous l'autre. Le lit de la plus dure, où se forment les pyrites, est formé sur celui de la pierre tendre, qui ne m'a pas paru différer essentiellement de notre pierre calcinable ordinaire, si ce n'est qu'elle paroît plus compacte & d'un meilleur grain. On emploie l'une & l'autre à bâtir les maisons des environs; mais je n'ai point appris qu'on s'en serve nulle part *à faire des pavés*, comme vous le dites dans votre Mémoire. Peut-être seroit-elle très-propre à cet usage, étant fort dure, & susceptible d'être taillée comme l'on veut.

Nous aurions également souhaité, Monsieur, que vous nous eussiez donné quelques éclaircissemens sur la nature des amas de sable que l'on voit en certains endroits de la côte, depuis la Rochelle jusqu'à Rochefort; mais principalement sur la côte d'Arvert en Saintonge, & sur celle d'Oleron qui y correspond. Vous observez très-bien que cette quantité prodigieuse de sable ne provient pas *des détritus de la pierre calcaire* de nos côtes, puisque cette pierre ne donne pas de vrai sable. Ainsi, il faut nécessairement le faire venir de plus loin que l'Aunis, & même la Sain-

(1) C'est une petite colline à moitié chemin entre la Rochelle & Rochefort, sur le bord de la mer, qui l'a considérablement minée & détruite; elle s'étend à un quart de lieue dans les terres, ou plutôt dans un vaste marais desséché qui la borde à l'orient. La Paroisse d'Yves est sur le penchant de cette colline, au sud-est de la maison du Rocher.

tonge; mais cette discussion, qui seroit de pure curiosité ici, appartient plutôt à l'Histoire Naturelle de la baie de Biscaye qu'à un Essai sur la Minéralogie de l'Aunis. J'observerai seulement que le sable que nous employons à la Rochelle & aux environs pour la composition du mortier, se prend dans les dunes de Pont-la-Pierre, auprès d'Angoulin: il est trop fin & trop arrondi pour faire un mortier durable.

Les terres-glaises & les différentes espèces de *brie* dont on se sert dans la Province pour former les marais salans, paroissent avoir échappé à vos observations: quant à l'argile, on convient généralement qu'elle n'est pas abondante en Aunis; les Ouvriers de la Faïancerie n'en ont encore trouvé qu'en deux ou trois endroits; mais je crois pouvoir assurer qu'on ne connoît pas encore toutes les richesses de notre pays en ce genre.

L'objet qui paroît avoir le plus fixé votre attention pendant votre séjour à la Rochelle, quoiqu'il soit peut-être le plus étranger à la Minéralogie de l'Aunis, c'est cette variété de pierres rares & de cailloux de toute espèce qui composent la majeure partie de nos pavés, & dont on trouve aussi des fragmens répandus çà & là sur le rivage parmi les nombreux détriments ou galets de la pierre commune calcaire de nos côtes. Frappé d'admiration à la vue de ces précieux fragmens que vous faites dériver des montagnes primitives, & dont vous dites *n'avoir jamais rencontré nulle part des analogues vivans*, vous vous livrez avec complaisance à des recherches purement spéculatives, pour rendre raison de leur origine; & vous supposez « *une chaîne de montagnes qui auroient existé au-delà des Isles » de Ré & d'Oleron, & que des révolutions terribles, tels que des trem» blemens de terre, auroient renversées*. . . . » Vous ajoutez que « *ces » débris, ensevelis dans l'eau de la mer, auront été amenés peu-à-peu par » les courans ou les marées, sur les parties où nous les voyons aujour» d'hui, &c. &c* ».

Il est beau, sans doute, Monsieur, de s'élever jusqu'au principe des choses, & de pouvoir expliquer tout ce qui n'est pas à la portée du vulgaire. J'admire, comme je le dois, votre savante hypothèse; mais nous sommes ici, dans le fond de la Province, de simples Observateurs, qui étudions la Nature avec un respect qui approche de l'adoration. Quand elle juge à propos de se voiler à nos yeux, nous ne faisons point de conjecture pour deviner son secret; & nous nous gardons sur-tout de suppléer, par les rêves de l'imagination, à ce que des recherches soutenues & une attention active peuvent nous faire appercevoir.

Sans avoir recours au merveilleux, voici ce que l'observation nous apprend de plus certain sur l'origine de ces pierres. La Rochelle, située au fond du golfe de Gascogne, est le réceptacle de toutes les matières que l'océan détache continuellement des côtes qui le pressent & l'environnent. Les grands fleuves, qui ont leur embouchure dans le golfe, y char-

rient auſſi beaucoup de ſables, de pierres & de cailloux, roulés & arrondis par le frottement. L'Adour, en deſcendant des Monts Pyrénées, entraîne avec fracas des blocs énormes de granit, de baſalte & de ſchorl, que l'impétuoſité de ſon cours roule bien avant dans la mer. Tous ces nombreux débris de côtes différentes & de régions éloignées ſont pouſſés de proche en proche par le mouvement des eaux & la violence des vents juſqu'au fond de la baie, où nous trouvons confondus pêle-mêle des fragmens de la pierre du Cap Finiſtère, avec des morceaux de cette roche de grès qui borde la rive droite de la Loire, & qui s'étend juſqu'à l'extrémité de la Bretagne; des granits, des baſaltes, des pierres de touche des Pyrénées, avec des cailloux de l'Iſle-Dieu & de Noirmoutiers. Voilà, Monſieur, l'origine de la plupart de ces pierres, dont vous avez donné une liſte pompeuſe dans votre Mémoire. Il n'en eſt preſque aucune qui ne ſe rencontre ou dans les Pyrénées, ou le long des côtes qui bordent le grand baſſin au fond duquel nous ſommes placés. Mais ces précieux fragmens ayant été long temps roulés dans les goufres de la mer, nous parviennent en petits volumes & fort arrondis, de manière qu'ils ne ſont guères propres à faire des pavés. Ces gros blocs de pierres dures que vous avez admirés dans nos rues de la Rochelle, ont une autre origine; ils ne ſont pas tirés d'un trou ſur le rivage, comme vous l'avez imaginé; mais ils nous ſont apportés de loin par des navires qui, venant à vuide pour charger ici des marchandiſes, rempliſſent leurs cales de groſſes pierres, qu'ils vendent enſuite à nos Paveurs. Les bâtimens de Calais & de Dunkerque ſe leſtent avec des roches de pyrites, qui ſe trouvent en abondance ſur les côtes de Picardie; & comme ils viennent preſque toujours ſur leur leſt, c'eſt à eux que nous ſommes redevables de la majeure partie de nos pavés. Il eſt arrivé, en différens temps, que nos vaiſſeaux n'ayant pu ſe procurer du fret à l'Amérique, ont été forcés d'en revenir à vuide; alors ils ſe ſont chargés de pierres, leſquelles ſont noires, fort peſantes, & reſſemblent à des pierres volcaniques. Nous pouvons donc avancer, ſans exagération, que nos pavés de la Rochelle ſont compoſés du tribut de toutes les carrières du globe (1), ce qui ne doit pas étonner, quand on réfléchit que notre Ville a fait, pendant pluſieurs ſiècles, un commerce très-étendu avec les quatre parties du monde.

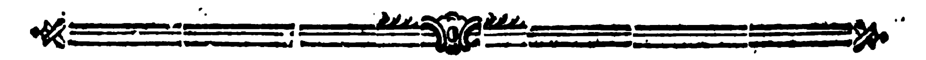
Il me reſte, Monſieur, une dernière obſervation à vous faire; c'eſt que l'on aura peut-être lieu de s'étonner que dans un Mémoire ſur la Minéralogie de l'Aunis, il ne ſoit fait aucune mention des minéraux propre-

(1) En examinant la prodigieuſe quantité de ces pierres & de ces cailloux, la fineſſe de leur grain, la variété de leurs couleurs, les veines & les nuances qui s'y diſtinguent, des Curieux ont imaginé que s'ils étoient taillés & polis, on en feroit de très belles moſaïques.

ment dits, & des fossiles qui peuvent s'y trouver. Je connois l'indigence presque absolue de ma Patrie à cet égard; mais enfin, on y a découvert en plusieurs endroits des pétrifications, des crystallisations curieuses, des pyrites, des concrétions métalliques, du fer en globules très-pur, des terres-glaises de différentes qualités, des marnes secondaires; & si jamais vous avez l'occasion & le loisir de visiter une seconde fois l'intérieur de l'Aunis, je ne doute pas, Monsieur, que vous n'y fassiez des découvertes intéressantes, qui pourront donner à notre petite Province une existence plus considérable dans l'empire minéral.

Je suis, &c.

A la Rochelle, le 16 Septembre 1782.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

LE Prix que la Société Royale des Sciences de Copenhague avoit proposé en 1780, pour la meilleure dissertation sur la durée de l'année solaire, a été adjugé à M. de la Lande, Professeur en Astronomie, & Membre de l'Académie des Sciences de Paris.

Pour cette année on propose les sujets suivans :

1°. *Monstrare indolem Poëseos septentrionalis antiquæ & in ejus à Græcâ Romanâque discrepantiam inquirere, tum in quo cum Anglo-Saxonicâ priscâque Germanicâ conveniat, vel secùs.*

2°. *Tradere methodum praxi accommodatam, aërem phlogisto aliisque peregrinis inquinatum subsidiis Chemicis depurandi aut corrigendi.*

3°. *Quæritur de Hygrometro eâ lege constructo, ut duo certa siccitatis & humiditatis puncta certiùs, quàm hùc usquè factum est, possint inveniri, utque gradus diversorum Hygrometrorum correspondeant.*

Liberum erit Autori, vel novum instrumentum invenire, vel jam cognitum ad desideratum perfectionis gradum evehere: principia omnia constructionis & divisionis adeò dilucidè erunt describenda, ut Artifices ea tutò exsequi valeant. Desideratur denique ut Autor duo Hygrometri exemplaria juxta regulas à se traditas constructa Societati mittat.

Le Prix qu'on donnera à celui qui aura le mieux traité chaque sujet, consiste en une Médaille d'or de la valeur de cent écus, argent de Danemarck.

Tous les Savans, excepté les Membres de la Société, sont invités à concourir pour ces Prix. Ils voudront bien écrire leurs Mémoires

en François, Latin, Danois ou Allemand, & les adresser à S. E. M. de Luxdorph, Chevalier de l'Ordre Royal de Dannebrog, Conseiller privé de S. M. Danoise, & Président de la Société, avant la fin de Septembre 1783.

Les autres conditions sont comme d'usage.

Programme de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

Distribution des Prix.

L'Académie, dans sa Séance du 27 Août dernier, a proclamé le Prix de *Physique* fondé par M. CHRISTIN. Après avoir considéré, dans les Sujets précédents, l'Electricité de l'Atmosphère, relativement au corps humain, en 1780, elle en proposa un nouveau, relatif à ses rapports avec les végétaux, conçu en ces termes: « L'Electricité de l'Atmos» phère a-t-elle quelqu'influence sur les Végétaux? Quels sont les effets » de cette influence? Et s'il en est de nuisibles, quels sont les moyens » d'y remédier »?

Quatre Mémoires ont été admis au concours: ils ont tous fixé l'attention de l'Académie; mais elle en a particulièrement distingué deux: un Mémoire François, qui, au mérite de l'élocution, réunit celui de rapporter les plus importantes observations des Physiciens sur cette matière; & un Mémoire Latin, qui, après avoir résumé les mêmes faits, présente plusieurs expériences nouvelles & intéressantes, au moyen desquelles il établit, sous un nouveau jour, l'influence de l'électricité sur la végétation.

L'Académie a accordé le Prix, consistant en une Médaille d'or de la valeur de 300 livres, au Mémoire Latin coté n°. 1, ayant pour devise: *Ignis enim omnia per omnia movere potest; aqua verò omnia per omnia nutrire.* Hippocr., lib. 1. de diœta.

L'Auteur est M. FR. JOS. GARDINI, Docteur-Médecin en l'Université de Turin, à Saint-Damiens, près d'Asti en Piémont, le même qui, en 1779, partagea avec M. Bertholon un des Prix concernant l'électricité des animaux. L'Académie invite ce Savant, s'il est dans l'intention de publier son Mémoire, de le terminer par des Tables analytiques, qui, en rapprochant particulièrement les faits nouveaux, indiquent, d'une manière précise, les conséquences qui en résultent.

L'*Accessit* a été décerné au Mémoire ci-dessus mentionné, lequel a pour devise ces mots d'Horace:

Ast ubi plura nitent, . . . non ego paucis
offendar maculis.

L'Auteur ne s'est pas fait connoître.

L'Académie s'est vue, à regret, dans le cas de ne pouvoir distribuer en même temps les deux autres Prix qu'elle avoit proposés pour la présente année: elle n'a reçu aucun Mémoire sur le sujet « des alimens & des boissons des différens Peuples », relatif au Prix de l'Histoire Naturelle, fondée par M. ADAMOLI, & s'est décidée à le proposer double pour 1784, avec un sujet nouveau, ci-après énoncé.

A l'égard du sujet concernant « les Manufactures de la Ville de Lyon », pour le Prix dont M. l'Abbé RAYNAL a fait les fonds, l'Académie a reçu deux Mémoires très-estimables par les recherches & plusieurs des vues qu'ils renferment; mais l'objet lui a paru d'une trop grande importance pour ne pas suspendre son jugement, & ne pas desirer que la matière soit encore plus approfondie. La partie historique lui paroît éclaircie, mais elle demande plus de développement dans les deux autres, sur-tout dans les moyens « de maintenir & d'assurer la prospérité des Manufactures ». En conséquence, elle a prorogé le Prix à l'année 1784, en conservant néanmoins, aux deux Ouvrages dont il s'agit, le droit de concourir à cette époque, avec les nouveaux Mémoires qui lui seront remis, & en annonçant qu'elle recevra les changemens ou additions que les deux Auteurs voudroient lui adresser, sous les mêmes devises qu'ils ont adoptées.

L'Académie ayant à distribuer, en 1783, le Prix des *Arts*, fondé par M. CHRISTIN, a jeté les yeux sur une partie intéressante de nos Provinces, où la misère du Peuple paroît provenir autant de l'inaction dans laquelle il vit, que des maladies locales auxquelles il est exposé. En conséquence, elle propose le sujet suivant :

« Déterminer quel est le genre d'industrie qui pourroit occuper utilement les Habitans de la plaine du Forez, sans nuire aux travaux de la campagne »?

CONDITIONS.

Toutes personnes pourront concourir pour ce Prix, excepté les Académiciens titulaires & les vétérans; les Associés y seront admis. Les Mémoires seront écrits en François ou en Latin. Les Auteurs ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils mettront une devise à la tête de l'Ouvrage, & y joindront un billet cacheté, qui contiendra la même devise, leur nom & le lieu de leur résidence. Les paquets seront adressés, francs de port, à Lyon, *à M.* de la Tourette, *ancien Conseiller à la Cour des Monnoies, Secrétaire perpétuel pour la classe des Sciences, rue Boissac;*

Ou à M. de Bory, *ancien Commandant de Pierre-Scize, Secrétaire perpétuel, pour la classe des Belles-Lettres, rue Sainte-Hélène.*

Ou chez Aimé de la Roche, *Imprimeur-Libraire de l'Académie, maison des Halles de la Grenette.*

Aucun Ouvrage ne sera reçu au concours passé le premier Avril 1783;

le terme eſt de rigueur. L'Académie décernera le Prix dans l'Aſſemblée publique qu'elle tiendra après la Fête de Saint-Louis; il conſiſte en une Médaille d'or de la valeur de 300 livres.

La Médaille ſera remiſe à l'Auteur couronné, ou à ſon fondé de procuration.

Prix extraordinaires.

L'Académie avoit réſervé, en 1778, une Médaille de 300 livres, de la fondation de M. CHRISTIN, pour un Prix extraordinaire. Un de MM. les Académiciens a propoſé, pour ſujet de ce Prix, « la mixtion de l'alun » dans le vin, conſidérée relativement à la conſervation du vin & à » la conſervation de la ſanté »; & dans le cas où ce ſujet agréeroit à l'Académie, il lui a demandé de permettre qu'il s'engageât à doubler la valeur de la Médaille.

L'Académie a penſé que cet objet intéreſſoit particulièrement les Provinces où cette mixtion devient d'un uſage fréquent; en conſéquence elle propoſe le double Prix, & demande « l'examen phyſique & raiſonné de » la diſſolution de l'alun dans le vin, conſidérée relativement à la conſervation du vin & à la conſervation de la ſanté ».

Elle exige des expériences préciſes, conſtantes, faciles à répéter, & dont le but ſoit la ſolution des queſtions ſuivantes:

« 1°. La mixtion de l'alun dans le vin eſt-elle un ſûr moyen de le » conſerver ou de rétablir ſa qualité, lorſqu'elle eſt altérée? de quelle » eſpèce d'altération dans le vin l'alun eſt-il le préſervatif ou le cor- » rectif?

» 2°. En quelle proportion faut-il mêler l'alun dans le vin, au cas que » ce mêlange ſoit reconnu avantageux?

» 3°. Le vin tenant en diſſolution la quantité d'alun néceſſaire à ſa » conſervation ou à ſon amélioration, eſt-il nuiſible à la ſanté? quels en » ſont les effets ſur l'économie animale?

» 4°. Si l'alun diſſous dans le vin eſt reconnu préjudiciable à la » ſanté, eſt-il quelque moyen d'en corriger les effets nuiſibles?

» 5°. Enfin, quelle eſt la manière la plus ſimple & la plus exacte de » reconnoître la préſence de l'alun, & ſa quantité, lorſqu'il eſt en diſſo- » lution dans le vin »?

Les *conditions* comme ci-deſſus. Le Prix, conſiſtant en deux Médailles d'or, de la valeur chacune de 300 livres, ſe diſtribuera dans la même Séance, & les Mémoires ne ſeront admis que juſqu'au premier Avril 1783.

A la même époque, l'Académie décernera le Prix de 1200 livres, dont M. l'Abbé RAYNAL a fait les fonds, & dont le ſujet a été annoncé ainſi qu'il ſuit:

» La

« La découverte de l'Amérique a-t-elle été utile ou nuisible au genre » humain ?

» S'il en est résulté des biens, quels sont les moyens de les conserver » & de les accroître ?

» Si elle a produit des maux, quels sont les moyens d'y remé- » dier » ?

Vu l'importance du sujet, l'Académie n'a point fixé l'étendue des Mémoires, & s'est contentée d'inviter les Auteurs à les écrire en François ou en Latin. Aucun Ouvrage ne sera admis au concours, passé le premier Avril 1783.

Nouveaux Sujets pour l'année 1784.

L'Académie, pour le Prix de *Mathématiques*, fondé par M. Christin, propose le sujet suivant:

« 1°. Exposer les avantages & les inconvéniens des voûtes surbaissées, » dans les différentes constructions, soit publiques, soit particulières, » où l'on est en usage de les employer.

» 2°. Conclure de cette exposition, s'il est des cas où elles doivent » être préférées aux voûtes à plein ceintre, & quels sont ces » cas.

» 3°. Déterminer géométriquement quelle seroit la courbure qui leur » donneroit le moins d'élévation, en leur conservant la solidité néces- » saire ».

Le Prix est une Médaille d'or de la valeur de 300 livres. Les *conditions* comme ci-dessus. Aucun Mémoire ne sera admis à concourir, passé le premier Avril 1784. La proclamation se fera après la Fête de Saint-Louis.

Pour les Prix d'*Histoire Naturelle* ou *Agriculture*, de la fondation de M. Adamoli, proposés doubles, l'Académie demande « des observa- » tions théoriques & pratiques sur les haies destinées à la clôture des » prés, des champs, des vignes & des jeunes bois.

» Les Auteurs indiqueront le choix convenable des diverses espèces de » haies, suivant la diversité des climats, des terreins & des cultures; » ils détermineront la meilleure manière de les former & de les en- » tretenir, en considérant le produit des récoltes, l'extension des ra- » cines, le chauffage, les arbres fruitiers qui peuvent être placés dans » les haies, &c. ».

Les Prix consistent en deux Médailles d'or, de la valeur de 300 liv. chacune, & en deux Médailles d'argent. Les *conditions* comme ci-dessus. Les Mémoires ne seront admis au concours que jusqu'au premier Avril 1784. La distribution sera faite après la fête de Saint Pierre.

grand & le plus noble; mais rarement s'y livre-t-il, qu'il ne cherche à l'expliquer & à deviner les moyens par lesquels il existe. Un très-grand nombre d'Auteurs s'y sont appliqués avec plus ou moins de succès, & M. Vrignaud, d'après les principes de MM. Barthes & Lamure, offre, dans l'Ouvrage que nous annonçons, ses nouvelles recherches sur toute l'économie animale, parcourant dans différentes sections le mouvement du sang, la respiration, les effets de l'air sur le corps mort & vivant, le besoin que ce corps a d'alimens solides & fluides, leur digestion, la coction des humeurs & leurs secrétions, l'exercice, le repos, la veille, le sommeil, la nutrition, l'accroissement, le décroissement du corps, les organes des sens, ceux du mouvement, la génération, &c. &c.; partout il discute avec sagacité toutes les notions modernes sur les différens points de physiologie, & souvent il appuie les nouvelles vérités qu'il avance ou qu'il veut faire valoir, par des expériences très-ingénieuses & très-bien faites.

Mineralogeschichte. Histoire Minérale des Mines des montagnes de la Westmanie & de la Dalékarlie, traduite en Allemand du Manuscrit Suédois de Cromstedt; par M. GEORGI, de l'Académie de Pétersbourg, & imprimée par les soins de M. SCHREBER. A Erland, chez Grattenaver, 1781, grand in-8°.

La description de ces mines par un Minéralogiste aussi savant que M. Cromstedt, ne peut être que très-intéressante.

Beschreibung der silberschmelz processes, &c. Description de la manière de fondre l'argent à Neusohl en Hongrie; par M. HERMANN. A Vienne, chez Kurzbeck, in8°. 1781.

Tentamina Historiæ Naturalis Vermium visceralium, &c. Essai d'Histoire Naturelle des Vers qui habitent dans le corps des animaux; par M. GOEZ.

Cet Ouvrage, qui avoit été proposé en Allemagne par souscription, a dû paroître aux foires de Léipsick, à la Saint-Michel dernière. C'est le fruit de sept années d'observations de la part de l'Auteur. Quand nous le connoîtrons plus particulièrement, nous en donnerons de plus grands détails. On peut s'adresser, pour se le procurer, à l'Auteur même, à Quedlimbourg; ou à M. Laehr, à Léipsick.

APPROBATION.

J'AI lû, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 13 Décembre 1782. VALMONT DE BOMARE.

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

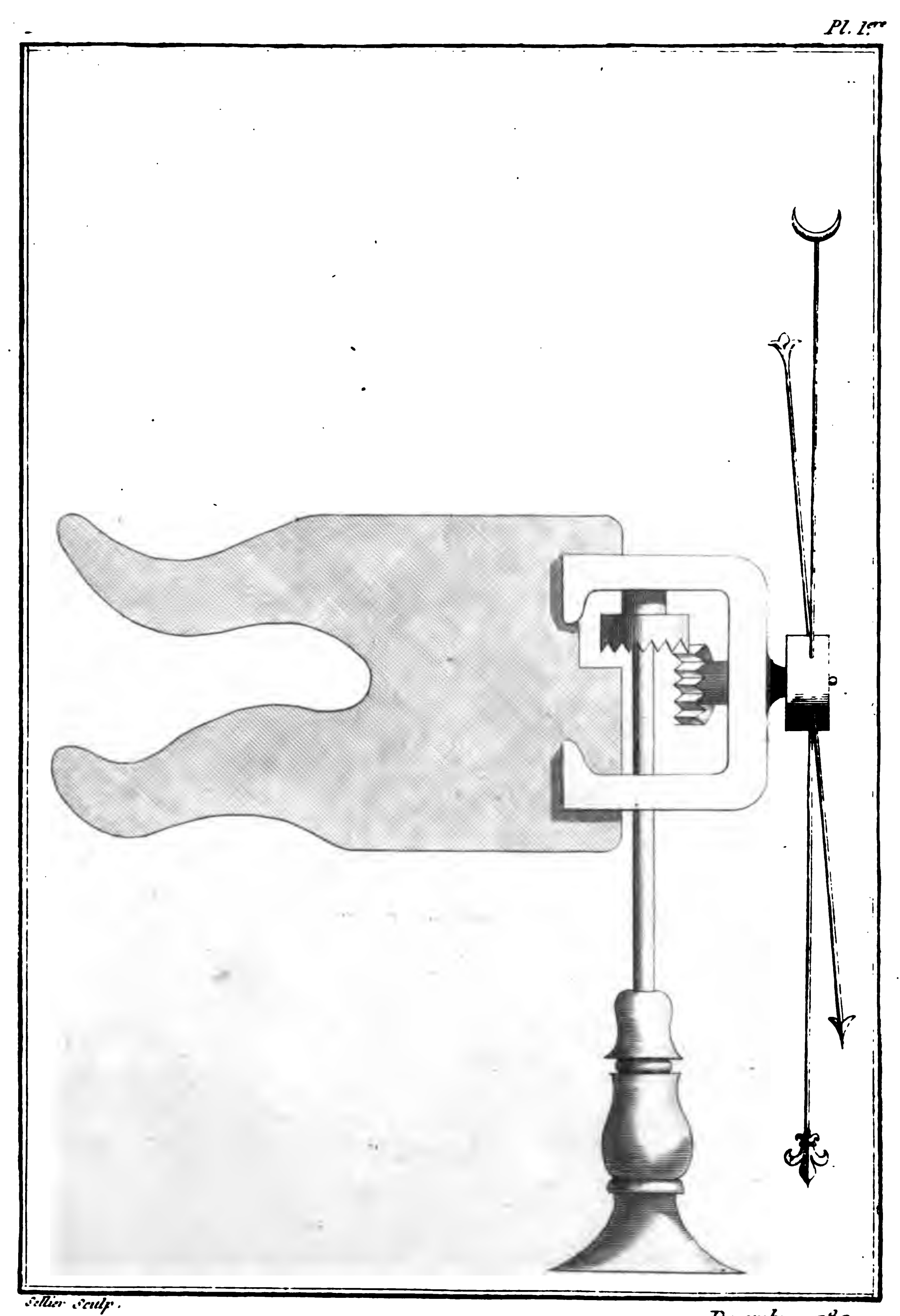
CHYMIE.

HISTOIRE NATURELLE.

BOTANIQUE ET ÉCONOMIE RURALE.

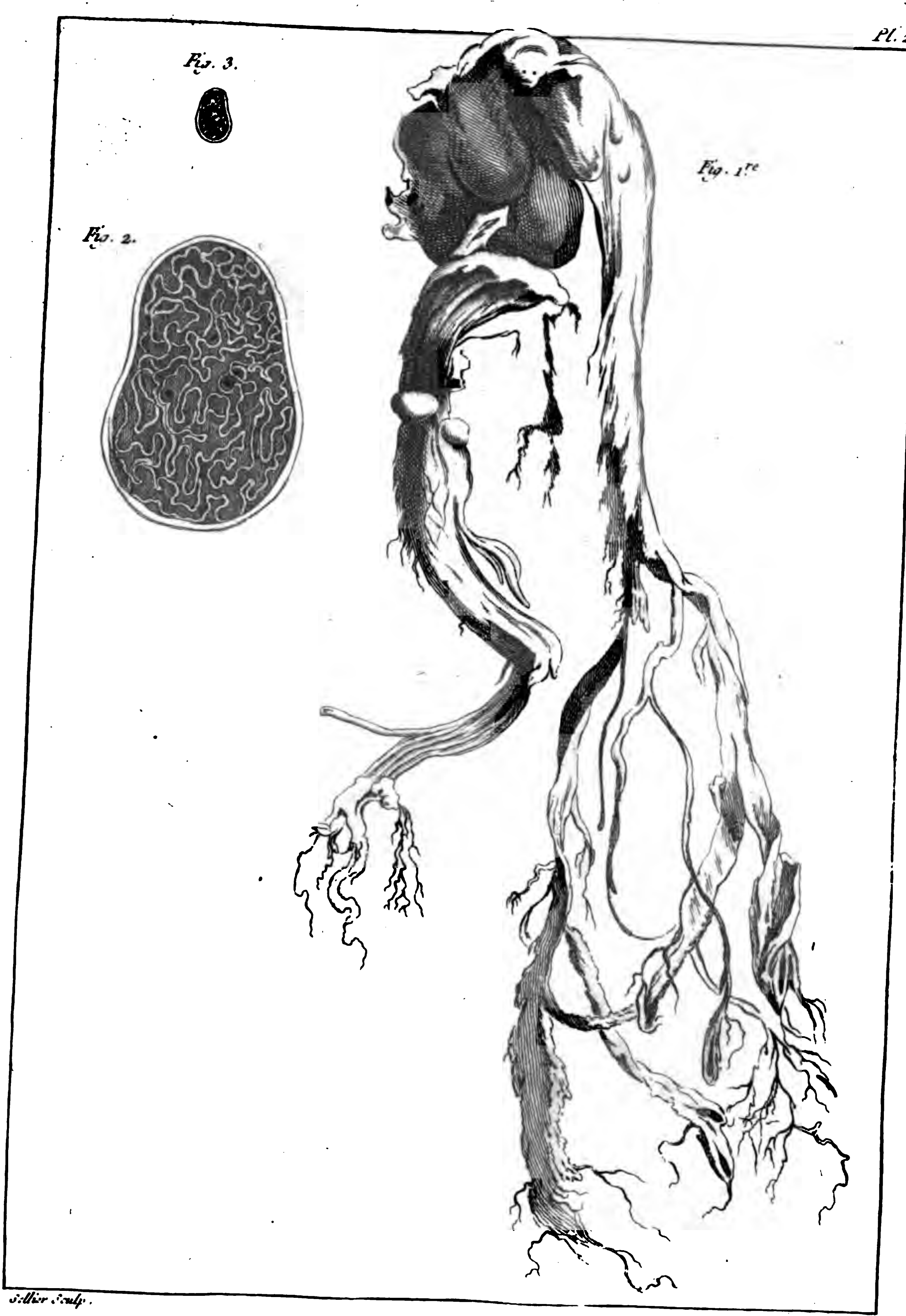
ARTS.

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, Imprimeur de l'Académie Françoise, rue Christine.



Sellier Sculp.

Decembre 1782.



Decembre 1782.

